Lane Medical Library

BEITRAG

ZUR

WUNDFIEBERTHEORIE

MIT

BERÜCKSICHTIGUNG DER WIRKUNG DES EITERS

UND

ANDERER WÄRME ERZEUGENDER SUBSTANZEN.

INAUGURAL-DISSERTATION

DER

HOHEN MEDICINISCHEN FACULTÄT IN BERN

VORGELEGT VON

JOSEPH SAPALSKI.

(AUS OLKUSZ.)

WÜRZBURG.

DRUCK DER STAHEL'SCHEN BUCHDRUCKEREI.

1872.

70 d — 24 b

Die fieberhaften Erscheinungen, welche wir nach Verletzungen und Verwundungen auftreten sehen, lassen sich am einfachsten eintheilen nach der Zeit, innerhalb deren sie der Verletzung folgen und nach der Art und der Intensität der Temperatursteigerung. Sofort nach der Verletzung sehen wir meistentheils, wie dieses namentlich *Billroth* hervorgehoben hat, ein vorübergehendes Sinken der Körperwärme eintreten, welchem nach einiger Zeit, gewöhnlich nach drei bis vier Stunden eine Steigerung der Körperwärme folgt, welche entweder bald nachlässt oder längere Zeit andauert, mit continuirlichem, remittirendem, oder auch intermittirendem Typus. Während die erste Form in unverkennbarem Zusammenhange mit den Entzündungserscheinungen an der verletzten Stelle steht, ist dieses bei der zweiten und dritten Form nicht nothwendig der Fall. Die letzteren beiden können in den verschiedensten Zeiten des Wundverlaufes auftreten, bei ganz frischer Continuitätstrennung, bei granulirenden Wunden und selbst bei fast vollständiger Uebernarbung derselben; die Ursache derselben liegt daher nicht in der Verletzung an und für sich, sondern in dem Auftreten gewisser Einwirkungen, welche eben an der verletzten Stelle einen günstigen Boden für ihre Entwicklung finden. Diese Form wurde seit langem zu den sogenannten accidentellen Wundkrankheiten gerechnet, und von dem gewöhnlichem Entzündungsfieber getrennt.

Indem wir uns in dieser Arbeit nur mit dieser zweiten Form zu beschäftigen haben, ergab sich die Aufgabe zu untersuchen, in welcher Weise die febrile Temperatursteigerung bei derselben zu Stande kommt. Die Beschränkung der Frage auf diese besondere Art des Fiebers bietet den Vortheil grösserer Einfachheit dar, insofern es sich bei demselben ohne Zweifel um die Einwirkung von bestimmten, sogar morphologisch nachweisbaren, Körpern handelt. — Der erste, welcher diesen Satz mit grösserer Bestimmtheit hervorhob, *Billroth*, behauptete, gestützt auf Experimente, dass gewisse, von ihm als pyrogen bezeichnete, Substanzen in dem Wund-

secrete vorhanden seien, welche, in das Blut und die Lymphbahnen des Körpers eintretend, hier eine vermehrte Verbrennung der Körperbestandtheile erzeugten. — *Billroth* war ferner der Meinung, dass diese Substanzen moleculärer Natur und gebunden seien an die Anwesenheit der Eiterzellen, während dagegen Andere, namentlich *Tiegel*, der im Berner pathologischen Laboratorium arbeitete [1]), mit Hülfe einer verbesserten Filtrirmethode die pyrogene Wirksamkeit von Flüssigkeiten nachweisen konnte, welche absolut frei von körperlichen Bestandtheilen waren.

Diese beiden Anschauungen widerstreiten indessen einander keineswegs in absoluter Weise, indem es sehr wohl möglich ist, dass es moleculare Theile sind, welche die pyrogene Substanz produciren, während diese in Wasser löslich, selbst flüchtig sein kann. Vorläufig bleibt natürlich auch dahingestellt, ob eine oder mehrere derartige Substanzen existiren. Gegenwärtig dürfte indessen, schon nach dem von verschiedenen Autoren (*Hüter, Klebs, Recklinghausen, Waldeyer*,) geleisteten Nachweise anzunehmen sein, dass ein Theil der septischen Wundkrankheiten durch die Keimung und Verbreitung im Körper von niedrigen, pilzartigen Organismen verursacht werde und die von *Billroth* besonders betonte Thatsache, dass das Eindringen der pyrogenen Stoffe in das Innere des Organismus nicht auf dem Wege einfacher Diffusion von Flüssigkeiten geschehe, könnte ihre vollkommene Erklärung finden. Ist es doch leicht begreiflich, wesshalb die Resorption derselben so lange bedeutende Schwierigkeiten findet, als eine kräftige Circulation und Nutrition der verletzten Theile vorhanden ist.

Nur in gewissen Fällen acutester septischer Infection, wie sie namentlich nach ausgedehnten und tief eindringenden Schussverletzungen vorkommt, sehen wir die Infection unter dem Bilde der acuten Gangrän verlaufen, oft ohne alles Fieber und ohne alle Spur von Entzündung, eine Erscheinung, die nur durch die gleichzeitige Anwesenheit eines äusserst infectiös wirkenden Stoffes und einer äusserst mangelhaften Circulation erklärt werden kann, und die daher, wie Prof. *Klebs* bemerkt hat, ganz vorzugsweise bei den Verwundeten der unterliegenden Partei gefunden wird.

Berücksichtigt man hingegen die später auftretenden und weniger acut verlaufenden Fälle von infectiösem Wundfieber, so ergibt sich, dass

---

[1]) *E. Tiegel*, über die fiebererregende Eigenschaft des Microsporon septicum. Inaug.-Diss. Bern 1871.

dieselben, ohne ihren Character wesentlich zu ändern, bald mit, bald ohne Eiterung verlaufen; und es ist daher die bis dahin übliche Unterscheidung von pyämischem und rein septischem Infectionsfieber als eine künstliche und überflüssige zu bezeichnen; dagegen bleibt es weiteren Untersuchungen anheim gestellt, zu erforschen, welche chemische Zusammensetzung die pyrogenen Substanzen besitzen, und welcher Art ihre Wirkungsweise sei. Die folgenden Untersuchungen haben nur die letztere Frage in's Auge gefasst.

Temperatursteigerungen, welche durch die Einführung fremder Substanzen in dem Körper erzeugt werden, können theoretisch betrachtet offenbar in dreifacher Weise zu Stande kommen:

1) Durch die directe oder reflectorische Reizung Wärme-erzeugender nervöser Apparate.

2) Durch die Verbrennung der eingeführten Substanzen im Körper selbst.

3) Dadurch, dass die eingeführte Substanz in fermentativer Weise wirkt und fortwährend die Entstehung leicht verbrennlicher und verbrennender Substanzen aus den Bestandtheilen des Organismus hervorruft.

In den ersten beiden Fällen hängt die Intensität der Temperatursteigerung von der Intensität des Eingriffes ab, das Fieber wird aber immer nur eine kürzere Dauer besitzen. In dem dritten Falle hingegen wird der Verlauf des Fiebers jedenfalls ein längere Zeit dauernder sein.

Diese einfache Betrachtung, welche wohl nicht durch weitere Auseinandersetzungen begründet zu werden braucht, spricht bereits ganz entschieden gegen die von verschiedenen Seiten aufgestellten rein nervösen Fiebertheorien. Wenn auch nach den Untersuchungen von *Tscheschichin*, *Naunyn*, *Quincke* und Anderen nicht zu läugnen ist, dass im centralen Nervensysteme gewisse die Wärmeproduction und Ausgabe regulirende Apparate vorhanden sind, so wird man doch zugeben müssen, dass eine erhöhte oder verringerte Leistung derselben nicht im Stande ist, diese, oftmals so äusserst lange dauernden, febrilen Störungen der Wärmebildung zu erklären; ist es doch eine allgemeine Eigenschaft nervöser Apparate, dass bei übermässiger Steigerung ihrer Leistung nach einer gewissen meist kürzeren Zeitdauer Erschöpfung und Leistungsunfähigkeit eintritt.

Es ist jedoch nicht diese Frage, welche wir hier eingehender behandeln wollen; wir sind vielmehr der Meinung, dass dieselbe den Gegenstand einer besonderen Versuchsreihe bilden müsste, welche ohne tiefere Eingriffe in den Organismus nicht durchzuführen ist. Wir wollen uns begnügen, die Verhältnisse des Infectionsfiebers bei Thieren in ähnlicher

Weise herzustellen, wie wir es oft im menschlichen Organismus verlaufen sehen; hiezu ist es vor Allem nothwendig, dass die Folgen der unumgänglich nothwendigen Verletzungen auf ein Minimum herabgesetzt werden, um die Folgen der Infection desto deutlicher beobachten zu lassen.

Die zweite Hauptfrage, welche betreffs des Wundfiebers aufzuwerfen ist, bezieht sich auf die Ursache der Temperatursteigerung des Körpers. Es ist an und für sich klar, dass die letztere eben so wohl durch eine Erhöhung der Wärmeproduction, wie durch eine Verringerung der Wärmeausgabe herbeigeführt werden kann, und es wird allein von dem experimentellen Nachweise abhängen, welcher von beiden Factoren, oder in welchem Maasse beide an dem Zustandekommen der febrilen Temperatursteigerung sich betheiligen. Ohne Zweifel werden wir sogar zugeben müssen, dass eine Erniedrigung der Körpertemperatur an den gewöhnlich zur Messung benutzten Localitäten vorhanden sein kann, obgleich die Verbrennung der Körperbestandtheile in hohem Masse gesteigert ist und zur ausgiebigen Consumption des Organismus führt. Wir werden also unzweifelhaft ein Fieber ohne Temperatursteigerung beobachten können, und es ist nicht unwahrscheinlich, dass derartige Zustände bei der früher erwähnten Formen acutester Sepsis vorhanden sind. Das in dem Körper eingeführte Thermometer ist daher selbst, wenn sich seine Quecksilberkugel in den die grösste Wärmemenge producirenden Organen z. B. der Leber befindet, nicht genügend, um das Maass oder auch nur die Anwesenheit des Fiebers festzustellen. Nur annähernd können die Ablesungen desselben hierüber Aufschluss geben und jedenfalls nur unter gewissen Vorsichtsmassregeln, welche dahin abzielen, die Wärmeabgabe auf gleichmässigem Niveau zu erhalten, wie die Verwendung grösserer Thiere, Bedeckung des Körpers mit schlechtwärmeleitenden Stoffen oder die Anwendung des Wärmekastens; die directe Lösung dieses Problems dagegen lässt sich nur auf calorimetrischem Wege erreichen. Wir werden hier eine Reihe calorimetrischer Versuche, die an einem von Prof. *Klebs* construirten Apparate angestellt wurden, mittheilen.

Wir werden nun die einzelnen Versuchsreihen mit Angabe der durch dieselben zu lösenden Fragen aufführen:

1. Ist das Wundfieber Folge eines chemisch indifferenten Eingriffs?

Obgleich die experimentelle Behandlung dieser schon theoretisch kaum zu begründenden Annahme nicht besonders ausgiebige Resultate für die Wundfiebertheorie in Aussicht stellte, so war es gegenüber den Angaben

von *Stricker* und *Albert* geboten, sich ein eigenes Urtheil zu bilden. — Diese Autoren stützen sich auf Experimente, denen zufolge angeblich indifferente Stoffe wie Wasser oder eine Mischung von Amylum mit Wasser, subcutan oder direct dem Blute einverleibt, dieselben Symptome wie frischer Eiter zu erregen im Stande wären, der Eiter wäre demzufolge kein specifisches Gift; sie erklären übrigens nicht ausdrücklich, worauf die fiebererregende Eigenschaft des Eiters beruht, und reduciren damit, wie es scheint, seine Wirkung auf eine nur mechanische Reizung der peripherischen Nerven; da sie aber mit ihren indifferenten Substanzen nicht immer entsprechend hohe Temperatur erzielen können, wie bei Eiterinjection, so vermuthen sie, dass der Eiter ausserdem irgend welche chemische Reizung der Gefässwände (?) ausübe.

Um die Richtigkeit dieser Annahme zu prüfen, machte ich zunächst Injectionsversuche mit Amylum und Wasser und zwar nach folgender Methode.

Zu Gebote standen mir Hunde und Kaninchen; die zu den Versuchen gebrauchten Thiere wurden während der meist continuirlichen Temperatur-Messung und der Injection nicht gebunden, indem wie bekannt und durch manche Experimentatoren nachgewiesen ist, dass Fesseln an und für sich bereits einen bedeutenden Einfluss auf die Temperatur des Thieres ausübt. Hunde kann man gewöhnen mit dem Thermometer im Rectum ein paar Stunden ruhig zu bleiben, während dies bei Kaninchen nicht gelingt; dennoch stellte ich bei letzteren continuirliche Messungen an, indem ich die Thiere in ein Drahttuch hüllte, welches sie ringsumschloss und nur die Aftergegend zur Einführung des Thermometers frei liess. Dabei waren die Thiere so wenig als möglich incommodirt.

Stricker hat mit vollem Rechte einen Unterschied gemacht mit Bezug auf den Zeitpunkt des Auftretens der Fiebererscheinungen nach einfacher Verwundung, beziehungsweise operativen Eingriffen, und der Zeit, nach welcher dieselben nach Injectionen fieberregender Substanzen auftreten. Er nennt die erste Art Entzündungsfieber, die zweite primäres Fieber. Ein Injectionsstoff wird demnach als infectiös zu betrachten sein, wenn Fiebererscheinungen eintreten vor der Zeit, in welcher bei gewöhnlicher Entzündung eine Temperaturerhöhung bemerkbar wird, welche, wenn sie zu Stande kommt, in der vierten Stunde einzutreten pflegt. Continuirliche Temperaturmessungen wurden mit Rücksicht darauf nur während drei Stunden genommen.

Die Injections-Instrumente wurden vor jedem Versuche gründlich gereinigt.

Versuch I. Curve No. 1.

Ein Kaninchen von 1446 grmm. Körpergewicht, dessen Rectumtemperatur zwei Tage hindurch 38,7—39,1 bleibt. Thermometer 6 Ctm. tief in das Rectum eingeführt.

Am 24. Nov. 71 werden folgende Temperaturen abgelesen:

Um 2 h.		39,1.			
„	10	39,15.			
„	17	38,9, bleibt constant 10 m.			
2 h.	27	Injection von 16 Ccm. Brunnenwasser unter die Rückenhaut, während der Injection Thier unruhig.			
2 h.	31	39,1.	2 h.	42	38,6.
	33	38,9.		43	38,7.
	34	38,85.		47	38,6.
	35	38,8.		55	38,5.
	37	38,7.	3 h.	15	38,5.
	37,5.	38,6.		18	38,6.
	38	38,55.		20	38,7.
	39	38,5.		25	38,8.
	40	38,6.		30	38,7.
	41	38,5.	5 h.	4	38,7.

Am folgenden Tage um 11 h. Morgens Rectum-Temperatur 38,9.

Versuch II. Curve No. 2.

Einem Hunde von 4576 grmm. Körpergewicht, dessen Rectum-Temperatur zwischen 38,5—39,1 schwankt, wurde am 2. December 71 bei 30 m. constant gebliebener Rectumtemperatur von 38,5 : 20 Ccm. Brunnenwasser subcutan eingespritzt. Um 2 h. 35 m. Thermometer 6 Ctm. tief eingeführt.

Um 2 h.	38	38,4.	3 h.	26	38,3.
	43	38,6.		37	38,25.
	45	38,55.		38	38,2.
	48	38,6.		48	38,25.
	50	38,65.		52	38,2.
	53	38,7.		55	38,3.
	58	38,65.	4 h.		38,35.
3 h.	3	38,6.		5	38,3.
	8	38,55.		25	38,25.
	10	38,6.	5 h.	5	38,2.
	14	38,5.		12	38,1.
	20	38,4.		30	38,15.
	22	38,35.	6 h.		38.15.

Am folgenden Tage um 8 Uhr Morgens 38,8.

Versuch III. Curve No. 3.

Am 12/XII. wurde einem Hunde, dessen Temperatur constant 30 Minuten auf 38,9 geblieben ist, mit einem etwa 1,5 Cm. langem Schnitte die Vena jugularis blosgelegt und mittelst einer spitzen Canüle ohne Unterbindung 6 Ccm. destillirtes Wasser in das Gefäss eingespritzt. (3 h. Nachmittags.)

Um 3 h.	5	38,4.	4 h.	40	38,45.
	15	38,5.		45	38,5.
	20	38,6.		50	38,5.
	25	38,55.		55	38,5.
	30	38,5.	5 h.		38,45.
	35	38,6.	6 h.	5	38,7.
	40	38,5.		15	39,0.
	45	38,4.		30	39,2.
	50	38,35.		50	39,0.
4 h.		38,3.	7 h.		38,9.
	5	38,35.		5	38,85.
	10	38,35.	8 h.		38,8.
	15	38,4.		30	38,6.
	20	38,4.	9 h.		38,6.
	25	38,4.		30	38,5.
	30	38,4.	10 h.		38,5.
	35	38,4.			

Die drei vorstehenden Versuche zeigen übereinstimmend eine Erniedrigung der Rectumtemperatur in Folge der Wasserinjection, welche eine längere Zeit andauert, und um so schneller eintritt, je unmittelbarer das Wasser in die Blutbahn gelangt. Dieselbe ist bei dem Hunde trotz einer bedeutenderen Körpergrösse, eine bedeutendere, indem das Wasser in diesem Versuche direct in eine Vene injicirt wurde. Indessen zeigen sich bei allen drei Versuchen positive Temperaturschwankungen, welche bei dem zweiten Thiere sogar die Anfangs-Temperatur übersteigen, hingegen in allen Fällen nur eine sehr kurze Dauer besitzen. Dass dieselben namentlich in dem zweiten Falle, wo sie unmittelbar nach der Verletzung auftreten, als eine Folge der Reizung sensibler Nerven aufzufassen ist, kann wohl nach den neuerdings gemachten Beobachtungen von *Heidenhain*[1]) nicht bezweifelt werden, namentlich spricht hierfür ihre Inconstanz.

Die Temperaturverminderung, welche constant nach der Wasserinjection auftritt, kann natürlich auf einer Vermehrung der Wärmeausgabe oder einer Verminderung der Wärmeproduction beruhen, doch lag es nicht in meiner Absicht, bei dieser Gelegenheit diese wichtige Frage zu erörtern, dagegen werden diese Curven der Temperaturverminderung nach Wasserinjection weiterhin wichtige Vergleichspuncte darbieten mit denjenigen Formen der Temperaturerniedrigung, welche man unter gewissen Umständen nach Eiterinjection erhält.

---

1) Ueber bisher unbeachtete Einwirkungen des Nervensystems auf die Körpertemperatur und den Kreislauf. Archiv für die gesammte Physiologie herausgegeben von *Pflüger*. 3. Jahrg. I. u. II. Heft 1870.

Mit Bezug auf die obengestellte Frage ergibt sich also, übereinstimmend mit den Versuchen anderer Beobachter[1], dass wenigstens das Wasser weder vom Unterhautzellgewebe noch vom Blute aus eine febrile Temperatursteigerung erzeugt. Die Lösung der weiterhin von *Stricker* angeregten Frage, ob eine vielfache mechanische Irritation der Gefässwandungen Fieber erzeugt, müssen wir ihrem Urheber überlassen, zu versuchen, da die von ihm zu diesem Zwecke gebrauchten Injectionen von Stärke nicht als chemisch indifferente Einwirkungen bezeichnet werden können, was natürlich auch schon von den Wasserinjectionen gilt, nur in umgekehrtem Sinne.

2. Wie verhält sich die Körpertemperatur nach der Einführung einer leicht verbrennenden Substanz?

Stricker hatte die interessante Beobachtung gemacht, dass die Injection von Amylum in das Blut eine bedeutende febrile Temperatursteigerung hervorrief, und glaubte dieselbe bedingt durch die mechanische Irritation der Gefässwandungen, ohne aber durch geeignete Controlversuche diesem Satze eine sichere Grundlage zu geben. — Da schon vor längerer Zeit von *Virchow*[2] die Beobachtung gemacht wurde, dass in die Blutbahn eingeführte Stärke auffallend schnell verschwindet und dasselbe auch später von Prof. *Klebs* beobachtet wurde, so schien es dem letzteren sehr wahrscheinlich, dass die von *Stricker* beobachtete Temperatursteigerung von der chemischen Umsetzung der Stärke abhänge.

Ferner ist für die Stärke-Injectionen in Betracht zu ziehen, dass wir es bei denselben kaum jemals mit einem nicht mit anderen Substanzen verunreinigten Körper zu thun haben, es könnten daher die *Stricker*'schen Beobachtungen vielleicht in diesem Sinne erklärt werden.

Um diesen von *Stricker* nicht berücksichtigten Verhältnissen Rechnung zu tragen, erschien es mir geboten, die Stärke nicht direct in die Blutbahn zu injiciren, sondern in das subcutane Zellgewebe. Würde hierbei gleichfalls Temperatursteigerung auftreten, so kann dieselbe nicht mehr einer mechanischen Irritation der Gefässwandungen zugeschrieben werden.

Eine zweite Versuchsreihe wurde sodann mit einer frisch gekochten und filtrirten Kleisterlösung unternommen, die gleichfalls in das Unterhautgewebe eingespritzt wurde.

---

[1]) *Billroth*, *Langenbeck*'s Archiv 6. Band 1871. p. 414. *Manassein*. Zur Lehre von den Temperatur herabsetzenden Mitteln. *Pflüger*'s Archiv Jahrg. 1871. p. 299.

[2]) Gesammelte Abhandlungen 1846. p. 334 u. f.

Ich lasse nun einige hierhergehörige Versuche folgen; zunächst (Vers. IV.) zeigte sich, dass die subcutane Injection von 20 Ccm. Wasser, welches durch sehr wenig Stärke leicht getrübt war, bei einem Hunde kaum merkliche Schwankungen hervorrief.

Versuch IV.

Einem kleinen schwarzen Hunde, welcher schon früher mehrfach gefiebert hatte und demnach nach *Stricker*'s Meinung eine erhöhte Reaction gegen fiebererregende Eingriffe darbieten sollte, wurde am 8. December bei constanter Rectumtemperatur von 38,9 : 20 Ccm. einer ganz schwachen Mischung von Stärke und Wasser injicirt. 2 h. 30 Injection und Einführung des Thermometers.

Um 2 h.	38	38,6.	3 h. 35	38,65.
	47	38,7.	45	38,7.
	50	38,75.	55	38,75.
	51	38,8.	4 h.	38,8.
	52	38,85.	10	38,7.
	54	38,9.	16	38,6.
	58	38,8.	24	38,55.
3 h.	5	38,7.	32	38,6.
	10	38,75.	45	38,55.
	15	38,8.	5 h.	38,6.
	20	38,7.	10	38,75.
	25	38,6.	15	38,75, bleibt const.

Am folgenden Tage Abscess — um 2 h. Nachmittag 39,0, das Thier ganz munter.

Es verhielt sich bei diesem Experimente der Hund in Bezug auf die Temperatur wie bei einer Injection von reinem Wasser, welche bei diesem Thiere in gleicher Menge mehrfach gemacht wurde, indem ein unbedeutendes, in Maximo nur 0,35 betragendes Sinken derselben eintrat.

Die folgenden drei Versuche zeigen die eigenthümliche Temperatursteigerung, welche durch subcutane Injectionen in Wasser suspendirter Stärke hervorgerufen wurde.

Versuch V.

Dem Kaninchen, welches vor zwei Tagen eine Injection von Brunnenwasser bekommen hatte (Vers. I.), wurde täglich 500 grmm. Futter gegeben.

Am 27./XI. Körpergewicht 1467 grmm., Rectum-Temperatur constant durch 15 Minuten 38,9° C. Um 2 h. 30 wurde eine Injection von 16 Ccm. Wasser, milchig mit Stärke getrübt, subcutan gemacht. Um 2 h. 35 m. Thermometer 6 Ccm. tief eingeführt.

2 h.	38	39,0.	2 h. 45	39,25.	
	40	39,2.	50	39,2.	
	41	39,3.	3 h. 15	39,3,	Thier sehr
	42	39,35.			unruhig.
	44	39,3.	4 h. 25	39,35.	

4 h.	30	39,3.	4 h.	42	39,3.
	32	39,25.		44	39,35.
	35	39,3.		45	39,4.
	38	39,35.		45,5	39,45.
	40	39,25.			

Wegen Unruhe des Thieres wurde die weitere Beobachtung aufgegeben.

Versuch VI. Curve No. 4.

Einem Kaninchen wurde während drei Tagen 500 grmm. Futter gegeben. Rectum-Temperatur schwankt zwischen 38,7 — 39,1 und erreichte drei Mal 39,4. Am 30./XI. wog es 1448 grmm. Um 1 h. 45 m. in Drahttuch eingewickelt. Um 1 h. 50 m. Thermometer 6 Ccm. tief eingeführt; es zeigte sich folgender Gang der normalen Temperatur:

1 h.	55	39,1.	2 h.	5	39,0.
	57	39,2.		5,5	38,9.
	58	39,3.		7,5	38,6.
	59	39,35.		10	38,3.
2 h.		39,4. Uriniren.		11	38,2.
	1	39,35.		13	38,15.
	2	39,3.		14	39,2.
	3	39,2.		15	39,15.
	3,5	39,15.		17	39,1.
	4	39,1.		18	39,0.

Sobald die letzte Temperatur 10 m. sich constant erhielt, wurde eine Injection von 16 Ccm. vollkommen milchig mit Stärke gefärbten Wassers subcutan gemacht. Während der Injection Thier unruhig. — Um 2 h. 31 m. das Thermometer ins Rectum 6 Cm. tief eingeführt.

Um 2 h.	35	38,9.	3 h.	45	39,2.
	39	38,95.	4 h.		39,3.
	40	39,0.		5	39,35.
	42	39,05.		6	39,4. Respiration
	45	39,0.			beschleunigt.
	51	39,15.		10	39,45.
	55	39,2.		11	39,5.
	56	39,15.		15	39,55.
3 h.		39,1.		18	39,5.
	3	39,2.		20	39,55.
	9	39,15.		25	39,6.
	30	39,0.		30	39,7.
	32	39,0.	4 h.	40	39,8.
	36	39,1.		43	39,9.
	40	39,15.		47	40,0.

Am folgenden Tage zeigte sich am Körpergewicht ein Verlust von 28 grmm. — Temperatur 38,9.

Versuch VII. Curve No. 5.

Einem Hunde, dessen Temperatur zwischen 38,6 und 39,0 schwankte, bei durch 15 m. constant bleibender Rectum-Temperatur von 38,7, wurde am 5/XII. um 2 h. 14 m. eine Injection von 20 Ccm. stark mit Stärke getrübten Wassers unter die Rückenhaut gemacht. Um 2 h. 20 m. das Thermometer 6 Cm. eingeführt.

Um 2 h.	24	38,55.	3 h.	38	38,95.
	26	38,6.		40	39,0.
	28	38,5.		44	39,1.
	31	38,55.		47	39,2.
	34	38,6.		50	39,15.
	39	38,65.		53	39,2.
	42	38,7.	4 h.		39,3.
	44	38,65.		4	39,4.
	49	38,7.		8	39,45.
	53	38,65.		10	39,5.
	55	38,7.		20	39,6.
3 h.	2	38,8.		23	39,55.
	8	38,85.		28	39,6.
	14	38,8.		33	39,7.
	20	38,8.		40	39,75.
	23	38,85.		45	39,8.
	30	38,9.		48	39,75.
	34	39,0.			

Im Harne geringe Reduction bei der *Fehling*'schen Probe.

Im Versuche V. steigt die Temperatur binnen $2^h\ 15^m$ um 0,55, das Thier war sehr unruhig und kann deshalb diesem Versuche kein besonderer Werth beigelegt werden, solange nicht ähnliche Erscheinungen unter günstigeren Verhältnissen erzielt wurden.

Diese hatten dagegen statt in den Versuchen VI. und VII., deren Resultate die Curven 4 und 5 übersichtlicher darstellen. In beiden Fällen, bei einem Kaninchen und einem Hunde, steigt die vorher constante Rectum-Temperatur nach kurz dauernder Anfangsdepression fast ganz gleichmässig zu einem Maximum an, welches bei beiden Thieren 2 Stunden und 15 bis 20 Minuten nach der Injection erreicht wird und dann einige, leider nicht mehr näher bestimmte Zeit, erhalten bleibt. Die Maximaltemperatur beträgt bei dem Kaninchen 40^0, bei dem Hunde 39,7.

Versuch VIII. Curve No. 6.

7 grmm. Amylum wurden eine Stunde lang im Wasserbade mit 150 Ccm. Wasser gekocht, filtrirt, wieder eine Stunde lang gekocht und eingedampft bis auf das Volumen von 40 Ccm. Die Hälfte wurde einem Hunde, welcher während 30 Minuten constant 38,6 Rectumtemperatur zeigte, am 2./I. um 4 h. Nachmittag subcutan eingespritzt.

4 h.	10	38,4.	4 h.	20	38,6.
	15	38,5.		25	38,6.

4 h.	30	38,7.	5 h.	50	39,2.
	35	38,7.		55	39,2.
	40	38,65.	6 h.		39,3.
	45	38,7.		5	39,4.
	50	38,8.		10	39,4.
	55	38,9.		15	39,4.
5 h.		38,85.		20	39,5.
	5	38,9.		25	39,5.
	10	38,9.		30	39,5.
	15	39,0.		35	39,6.
	20	39,0.		40	39,6.
	25	39,0.		45	39,6.
	30	39,1.		50	39,7.
	35	39,1.		55	39,7.
	40	39,1.	7 h.		39,7.
	45	39,2.		5	39,7.

Spuren von Zucker im Harne. Am folgenden Tage Rectum-Temperatur 38,8. Abscess.

Es zeigt sich demnach auch in diesem Versuch (s. Curve No. 6.) dieselbe gleichmässig ansteigende Temperatur, wie nach der Injection ungelöster Stärke, nur wird das constant bleibende Maximum erst 2h 50m nach der Injection erreicht. Es muss dahin gestellt bleiben, ob diese verlangsamte Wirkung von individuellen Eigenschaften des Versuchsthieres oder von der Versuchsmethode abhängt.

Da in den Versuchen VII. und VIII. das gleiche Thier benutzt wurde, so scheint der letztere Versuch eine verlangsamte Resorption und Zersetzung der gelösten Stärke anzuzeigen. Natürlich können erst weitere Versuche diese gewiss auffallende Beobachtung aufklären und ihre Deutung sichern.

Ich hebe als Resultat der vorstehenden Versuche hervor: *die Einführung von Stärke in gelöster und ungelöster Form erzeugt eine in der Form einer geraden Linie ansteigende, und einige Zeit auf erlangtem Maximum constant bleibende Temperaturerhöhung, während zu gleicher Zeit die Stärke verschwindet und Auftreten von Zucker im Harne stattfindet.*

Begreiflicher Weise folgt hieraus keineswegs, dass die gesammte Zunahme der Temperatur einzig durch die Oxydation der Stärke bedingt wird; ich werde dagegen weiterhin calorimetrische Versuche mittheilen, welche zeigen, dass die Wärmebildung nach Stärkeinjection nur sehr wenig die normale überschreitet, so dass in der That die Zunahme der Wärmeproduction wenig oder gar nicht dasjenige Mass überschreitet, welches durch die Oxydation der eingeführten Substanzen erreicht werden kann.

Andererseits will ich hier schon aufmerksam machen auf die grossen Differenzen, welche die Amylumtemperaturcurve gegenüber der natürlichen Eiterfiebercurve bei den Menschen oder der künstlichen bei Thieren darbietet, welche letzteren, abgesehen von allem Uebrigen, viel grössere Unregelmässigkeiten zeigen.

3. Findet bei dem Wundfieber eine fermentative Wirkung der pyrogenen Substanz statt?

Es ist eine von vielen Seiten constatirte Thatsache, dass die Injection von Eiter und ähnlichen pyrogen wirkenden Substanzen eine sehr variable Einwirkung auf die local gemessene Temperatur des Körpers ausübt. Sowohl die klinischen Beobachtungen, wie diejenigen der Experimentatoren (Vergleiche die neuerdings gemachten Angaben von *Heidenhain* l. c.) ergaben, dass nach diesen Eingriffen sehr häufig ein Sinken statt der erwarteten Erhöhung stattfindet; es war demnach zunächst geboten, auch in diesem Fall zu constatiren, ob eine erhöhte Wärmeproduction vorhanden sei; wenn dieses der Fall ist, und die Temperatur der peripherisch gelegenen Organe dennoch sinkt, so kann dieses nur durch eine übermässig gesteigerte Wärmeausgabe bedingt werden, — und wird ferner die Abnahme der Rectum-Temperatur in eine Zunahme umgewandelt werden, wenn die Wärmeausgabe durch künstliche Mittel vermindert wird. Zu diesem Zwecke wurden correspondirende Beobachtungen angestellt an zwei möglichst gleichartigen Thieren, von denen das eine bei gewöhnlicher Zimmertemperatur, das andere in dem von Prof. *Klebs* construirten Warmkasten[1]) bei erhöhter äusserer Temperatur der gleichen fiebererregenden Einwirkung ausgesetzt wurde.

Es ergab sich aus diesen Versuchen, dass in der That bei Verminderung der Wärmeabgabe nach Eiterinjection ein Steigen der Körpertemperatur statt eines Sinkens eintritt, und dass die pyrogenen Substanzen folglich ebensowohl die Wärmeausgabe wie die Wärmeproduction steigern. Es wird hierdurch die *Traube*'sche Hypothese, welche die febrile Temperatursteigerung durch Wärmeretention erklären will, vollkommen widerlegt. Calorimetrische Versuche, welche zeigen, dass auch in solchen Fällen, in denen die Rectumtemperatur nach der Einführung pyrogener Substanzen beträchtlich sinkt, eine bedeutend grössere Wärmemenge von dem Thiere abgegeben wird, als unter normalen Verhältnissen, werden diese Schlussfolgerung bestätigen und sichern.

---

[1]) *Ad. Valentin*, die postmortale Temperatursteigerung. Inaug.-Diss. Bern 1869. (D. Arch. f. klin. Med.)

Ich lasse nun die betreffenden Versuchsreihen folgen.

1. Eiterinjection bei gewöhnlicher äusserer Temperatur.

Versuch IX. Curve No. 7.

Einem Kaninchen von 1851 grmm. Körpergewicht, dessen Temperatur zwischen 38,8 und 39,1 schwankte, wurde 1,7 Ccm. Eiter, welcher Ozon-Reaction[1]) zeigte (aus einem Psoasabscess), unter die Rückenhaut eingespritzt.

Vor der Injection:

Um 2 h.	45	39,1.		Nach	40 Min.	38,4.
	49	39,05.			42 „	37,8.
	50	39,0.			46 „	38,3.
	51	38,95.			50 „	38,2.
	52	38,9.			56 „	38,1.
	53	38,85.		1 h.	1 „	38,0.
	56	38,8.	15 m. const.		6 „	37,9.
3 h.	19	Injection.			9 „	37,8.
Nach	5 Min.	37,9.			11 „	38,0.
	6 „	38,1.			16 „	38,05.
	9 „	38,5.			21 „	38,05.
	11 „	38,6.			23 „	38,1.
	19 „	38,1.			25 „	38,15.
	21 „	38,2.			26 „	38,2.
	23 „	38,3.			27 „	38,25.
	24 „	38,35.			28 „	38,3.
	27 „	38,4.			45 „	38,2.
	30 „	38,2.			50 „	38,15.
	32 „	37,9.		2 h.	11 „	38,2.
	34 „	38,1.			41 „	38,2.

Am folgenden Tage keine besondere Veränderung an der Injectionsstelle.

Um 8 h.	11	40,25.		2 h.	55	39,1.
	13	40,2.		3 h.	-	39,4.
	14	40,0.			5	39,5.
	17	39,85.			6	39,4.
	20	39,8.	30 m. const.		12	39,2.
Nachm. 2 h.	40	38,5.			15	39,0.
	45	38,6.			17	38,7.
	50	38,7.			20	38,8.
	53	39,0.		4 h.	55	38,1.

Am dritten Tage Temperatur 32,7, nach Wasser-Injectionen zur Reinigung des Rectum 38,8.

Am vierten Tage Tod. Gewicht 1781 grmm, 70 grmm. verloren.

Section: Röthung der Haut und des Unterhautgewebes an der Injectionsstelle; keine andere Veränderung.

---

[1]) *Klebs*, Mitth. d. naturf. Gesellsch. in Bern. 1868.

Versuch X.

Einem Kaninchen von 1481 grmm. Körpergewicht, dessen normale Temperatur 38,7 bis 39,0 betrug, wurde am 8./XII. eine Injection von 6 Ccm. Oz.-Reaction zeigendem Eiter, entleert aus dem Abscesse eines Hundes, mit 6 Ccm. Wasser gemischt, gemacht. Temperatur vor dem Versuche 38,7, 10 m. nach der Injection auf 36,6 gesunken — trotz Reinigung des Rectums dieselbe geblieben. Nach 30 m. trat Collapsus ein, um 3 h. 17 m. wurde die Temperatur des Thieres 35,6. — Am folgenden Tage um 10 h. Morgens befand sich das Kaninchen in Agone; Rectumtemperatur 25,4 — 23,4. Tod. Abscess.

Versuch XI. Curve No. 8.

Einem grossen Kaninchen, dessen Temperatur 38,7 — 39,2 betrug, wurde am 5/I. eine subcutane Injection von 2 Ccm. Eiter von einer Phlegmone des Unterschenkels (Oz.-Reaction) bei 20 m. constanter Rectumtemperatur von 39,1 gemacht. Das Thermometer um 2 h. 20 m. eingeführt.

Um 2 h.	25	38,3.	4 h.	5	37,4.
	30	38,4.		15	37,4.
	35	38,3.		20	37,3.
	40	38,3.		25	37,4.
	45	38.2.		30	37,5.
	50	37,9.		35	37,5.
	55	37,6.		40	37,6.
3 h.	5	37,6.		45	37,5.
	10	38,5.		50	37,4.
	25	37,3.	5 h.		37,6.
	40	37,2.		5	37,6.
	45	37,4.		10	37,5.
	50	37,4.		15	37,6.
4 h.		37,3.		23	37,6.

Am folgenden Tage um 10 h. 30 m. Morgen Tod.

Section: Röthung und geringes Oedem der Injectionsstelle.

Versuch XII. Curve No. 9.

Einem kleinen Kaninchen von 38,6 — 39,2 normaler Temperatur wurde am 6./XII. um 2 h. 10 m. eine subcutane Injection von 2 Ccm. Eiter von einer Phlegmone des Unterschenkels (Oz.-React.) gemacht. Die Temperatur vor dem Versuche während 20 m. constant 38,9 geblieben.

Nach 5 m.	38,0.		30 m.	36,4.	lässt Koth.
10	37,6.		35	36,3.	
15	37,4.		40	36,0.	Collapsus.
20	38,0.	Thier sehr unruhig.	50	36,2.	
25	36,7.		1 h.	36,2.	

Die Beobachtung wurde nicht weiter fortgesetzt. Am folgenden Tage Abscess. — Tod.

Versuch XIII. Curve No. 10.

Einem Hunde, dessen Rectum-Temperatur 38,4 20 m. hindurch constant geblieben ist, wurde eine Injection von 2 Ccm. Eiter von Phlegmone des Oberschenkels (Oz.-React.) gemacht.

Nach	5 m.	38,5.	1 h.	55	38,8.
	10	38,5.	2 h.		38,9.
	15	38,6.		5	38,95.
	20	38,5.		10	39,05.
	25	38,6.		15	39,1.
bis	45	38,6.		20	39,1.
	50	38,5.		25	39,2.
bis 1 h.	15	38,5.		30	39,3.
	20	38,55.		35	39,3.
	25	38,5.		40	39,4.
	30	38,6.		45	39,4.
	35	38,6.		50	39,35.
	40	38,7.		55	39,4.
	45	38,75.	3 h.		39,4.
	50	38,75.			

Während der ganzen Dauer der Messung das Thier sehr ruhig. Am folgenden Tage Abscess.

Versuch XIV. Curve No. 11.

Einem Hunde wurde 3 Ccm. Eiter, welcher keine Ozon-Reaction zeigte (von Abscessus calid.) am 9./XII. bei 10 m. constant bleibender Rectumtemperatur 37,7. subcutan injicirt.

Nach	5 m.	37,6.	Nach 1 h.	30	37,7.
	10	37,65.		35	37,8.
	15	37,7.		40	37,85.
	20	37,7.		45	37,8.
	25	37,75.		50	37,7.
	30	37,75.		55	37,7.
	35	37,75.	2 h.		37,8.
	40	37,7.		5	37,9.
	54	37,7.		10	37,85.
	50	37,7.		15	37,9.
	55	37,8.		20	37,95.
1 h.		37,8.		25	38,0.
	5	37,8.		30	38,0.
	10	37,8.		35	37,9.
	15	37,8.		40	37,95.
	20	37,8.		45	37,95.
	25	37,7.	3 h.		38,0.

Am folgenden Tage Abscess.

Versuch XV. Curve No. 12.

Am 26/I. Einem langhaarigen Hunde bei constanter Rectumtemperatur von 37,8° C. wurde eine subcutane Injection von 3 Ccm. aus einem Abscess entleerten Eiter's (Oz.-React.) gemacht.

Nach	5 m.	38,1.	Nach	25 m.	38,3.
	10	38,2.	Bis 1 h.	5	38,3.
	15	38,2.		10	38,2.
	20	38,2.		15	38,3.

bis 1 h. 20 m.	38,3.	2 h. 25	38,7.	
25	38,4.	30	38,7.	
bis 40	38,4.	35	38,8.	
45	38,35.	40	38,7.	
50	38,4.	45	38,7.	
55	38,45.	50	38,8.	
2 h.	38,4.	55	38,8.	
5	38,5.	3 h.	38,8.	Das Thier
10	38,5.	4 h.	38,4.	nicht mehr
15	38,6.			munter.
20	38,6.			

Am folgenden Tage Senkungsabscess am vorderen Bein und Schulter.

Die vorstehenden Versuche zeigen in zwei Richtungen wesentliche Differenzen der Eiterwirkung; während bei den Hunden durchweg eine bald geringere bald grössere Zunahme der Rectumtemperatur statlfindet, sinkt dieselbe constant bei den Kaninchen; ferner ist die Intensität dieser auf- und absteigenden Bewegung eine verschiedenartige, und hängt, wie es scheint, im Wesentlichen von der Ozon-Reaction des angewendeten Eiters ab. Das letztere zeigen am deutlichsten die beiden Versuche No. X und XI, welche beide an demselben Hunde angestellt sind; während in dem ersten derselben nach Injection von 2 Ccm. phlegmonösen Eiters mit starker Ozon-Reaction die Rectumtemperatur binnen 2 Stunden 40 Minuten um 1^0 Cels. gestiegen ist, erreicht sie in derselben Zeit bei subcutaner Injection von 3 Ccm. Eiter, der aus einem kalten Abscess herstammte und keine Reaction gab, nur eine Maximal-Steigerung von $0{,}4^0$ Cels. Aber dass auch die Eiterarten mit Ozon-Reaction eine wesentliche Verschiedenheit ihrer pyrogenen Wirksamkeit darbieten, zeigt der Vergleich von Versuch No. X und XII; dort ein sehr langsames, erst nach einer halben Stunde rasch zunehmendes Ansteigen der Temperatur; hier sofort eine bedeutende Steigerung um 0,5, welche gegen das Ende der zweiten Stunde einer neuen Steigerung bis auf 1^0 Cels. über der Anfangstemperatur Platz macht.

Dieses eigenthümliche Verhalten zeigt, wie es scheint, einen fundamentalen Unterschied gegenüber der Amylum-Curve (s. No. 5 und No. 6) und lässt schon a priori vermuthen, dass es sich bei der Fieberbildung nicht einfach um eine Steigerung der Wärmeproduction handelt, sondern dass sich diesem Factor gewisse Wiederstände entgegenstellen, welche erst nach einiger Zeit vollkommen überwunden werden.

Ganz anders verhält sich die Eiter-Curve bei den Kaninchen; regelmässig folgte auf Eiter-Injection bei diesen Thieren ein bedeutender Tem-

peratur-Abfall, welcher im ersten Fall 1,9 und in dem andern Fall 2,9° beträgt, und der im letzten Falle schon nach 40 Minuten, in dem ersteren nach 75 Minuten erreicht ist; alsdann erhebt sich die Temperatur, ohne aber auch nur annähernd den normalen Stand zu erreichen.

Vergleicht man hiemit die Curve No. 7, in welcher die erste Periode des Sinkens 70 Minuten dauert, und die maximale Erniedrigung nur 1° beträgt, so ergiebt sich das bemerkenswerthe Verhältniss, dass, 1. die Periode des Sinkens der Temperatur um so grössere Schwankungen aufweisst (siehe Curve No. 7) je geringer der Abfall ist und 2. dass in der Periode des Wiederansteigens der Temperatur ein umsomehr dem normalen sich annähernder Zuwachs eintritt. — Es geht hieraus hervor, dass bei diesen Thieren zunächst die Temperatur-Ausgabe überwiegt und dieser Einfluss gewöhnlich erst nach 1 bis $1^1/_2$ Stunden von der gesteigerten Wärmeproduction überwunden wird. Hier bestehen also ganz ähnliche Verhältnisse, wie bei dem Hunde, nur dass bei dem ersteren Thiere entweder die Wärme-Ausgabe grösser oder die Wärmeproduction geringer, als bei dem Hunde ist.

Von den Versuchen, welche mit der nach der Methode von Prof. *Klebs* aus Milch (l. c.) dargestellten pyrogenen Substanz gemacht wurden, gehören ebenfalls hierher die in Curve No. 15 und 16 niedergelegten Beobachtungen, von denen die erste im Wärmekasten eine bedeutende Temperatur-Zunahme, die andere ein ganz geringes Steigen ergiebt (siehe No. 16); von den benutzten Flüssigkeiten zeigte nur die des ersten Falls Ozon-Reaction.

Leider konnten diese Versuche wegen äusserer Hindernisse nicht weiter fortgesetzt werden.

2. Eiter-Injection bei gesteigerter äusserer Temperatur.

Versuch XVI. Curve No. 13 u. 14.

Es wurden zwei Kaninchen möglichst von derselben Grösse genommen; das eine wurde auf das Brett gebunden, Thermometer in das Rectum eingeführt und so in den Wärmkasten (s. *Valentin* l. c.) gebracht. Das andere Kaninchen wurde in ein Drahttuch eingewickelt; sobald die Temperatur beider Kaninchen constant blieb, wurde jedem eine Injection von einem und demselben Eiter von einer Phlegmone des Oberschenkels (Ozon-Reaction) gemacht. Das Kaninchen auf dem Brette wurde gleich nach der Injection wieder in den Warmkasten gebracht, und die Temperatur des anderen in der gewöhnlichen Zimmertemperatur beobachtet.

Die Rectum-Temperatur des Kaninchens auf dem Brette	Temperatur d. Warmkastens	Die Rectum-Temperatur des Kaninchens im Drahttuche	Zimmer-Temperatur
37,8.	18°.	37,6.	8°—9°.
Um 12 h. das Kaninchen in den Wärmkasten gebracht.			
12 h. 10 m. 37,8.			
20 37,8.	21,5.		
30 37,8.	22.		
50 37,8.	20,05.		
	Injection.		
Nach 5 m. 38,0.	21°.	37,1.	
10 38,0.		37,2.	
15 37,8.	21.	37,0.	
20 37,7.		36,8.	
25 37,7.	21.	36,6.	
30 37,6.		—	
35 37,6.		36,0.	
40 37,7.	22.	35,9.	
45 37,7.		35,8.	
50 37,8.		35,6.	
55 37,8.		—	
1 h. 37,9.		35,0.	
5 38,0.		—	
10 38,0.	23.	34,8.	
15 38,1.		34,6.	
20 38,0.		35,0.	
25 —		35,2.	
30 38,2.	22.	35,0.	
35 38,2.		34,6.	
40 —		34,2.	
50 —		34,6.	
2 h. —		34,5.	
5 38,4.	22,5.	34,6.	
10 —		34,7.	
15 38,3.		34,8.	
20 38,3.	23.	—	
25 38,2.		34,4.	
30 38,1.		34,3.	
35 38,2.	22.	34,1.	
40 38,2.		34,2.	
45 38,2.	22.	34,3.	
50 38,3.		34,2.	
55 38,3.		34,2.	
3 h. 38,3.		34,2.	
10 38,3.		34,2.	
4 h. 39,4.		—	
15 39,2.	23.	34,2.	
40 39,0.		Das Thier reagirt kaum.	
50 39,3.			
5 h. 38,8.			

Versuch XVII. Curve No. 17.

Am folgenden Tage wurde dieser Versuch wiederholt, mit demselben Eiter, welcher in der Kälte aufbewahrt war und starke Ozon-Reaction zeigte, die Injection vorgenommen, mit dem Unterschiede, dass diesmal das Kaninchen, welches vorher im Wärmkasten war, in das Drahttuch eingewickelt, und umgekehrt das zuvor im Drahttuche beobachtete in den Wärmkasten gebracht wurde, um zu sehen, ob die Individualität des Thieres hier nicht mit im Spiele war.

Constante (30 m. lang beobachtete) Rectum-Temperatur 36,8.		Temperatur d. Wärmkastens	Constante (30 m. lang beobachtete) Rectum-Temperatur 37,4.	Zimmer-Temperatur währd. d. Versuches.
Um 10 h. 30 m. die Injection wie im vorstehenden Versuche.				
Nach	5 m. 37,0.	22.	36,8.	8,5—9,5.
	10 37,0.		36,7.	
	15 37,0.		36,6.	
	20 37,0.		36,0.	
	25 37,1.	23.	35,8.	
	30 37,1.		35,6.	
	35 37,1.		35,5.	
	40 37,2.		35,4.	
	45 37,2.		35,4.	
	50 37,3.	23.	35,5.	
	55 37,4.		35,6.	
1 h.	37,4.		35,4.	
	5 37,45.		35,2.	
	10 37,5.	21.	35,2.	
	15 37,5.		35,4.	
	20 37,5.	21.	35,4.	
	25 37,4.		—	
	30 37,4.		35,0.	
	35 37,4.	21.	—	
	40 37,5.		34,6.	
	45 37,5.		34,4.	
	50 37,6.	22.	34,2.	
	55 37,55.		34,0.	
2 h.	37,7.		—	
	5 37,9.	22.	33,6. Collapsus.	
	10 37,9.	23.	33,2.	
	15 37,9.		33,0.	
	20 37,9.	23.	33,9.	
	25 38,0.		33,0.	
	30 38,0.	22,5.	33,2.	
	35 38,0.		33,0.	
	40 38,1.		33,9.	
	45 38,2.		33,8.	
	50 38,3.		33,9.	
	55 38,4.	22,5.	33,0.	
3 h.	38,4.		33,0.	
			Das Thier reagirt kaum.	

Die Thiere wurden in entgegengesetzte Verhältnisse gebracht. Dasjenige mit der Rectum-Temperatur von 33,0 zeigte, jetzt im Wärmkasten, schon nach einer Stunde eine beträchtliche Erhöhung (s. Curve 17), das andere mit Rectum-Temperatur 38,4 erlitt während derselben Zeit in gewöhnlicher Zimmertemperatur eine bedeutende Erniedrigung, die aber nicht mehr durch continuirliche Ablesung bestimmt wurde.

Versuch XVIII. Curve No. 15.

Am 13. Januar wurden zwei Kaninchen wie in den letzten Versuchen behandelt — jedes bekam eine subcutane Injection von 10 Ccm. pyrogener Flüssigkeit, aus Milch dargestellt, welche Ozon-Reaction zeigte. —

30 m. constante Rectum-Temperatur 36,5.			30 m. constante Rectum-Temperatur 37,0.	
Zeit.	Rectum-Temperatur.	Temperatur d. Wärmkastens.	Rectum-Temperatur.	Zimmer-Temperatur währd. des Versuches.
Nach 5 m.	36,5.	21.	36,4.	8° — 9,5.
10	36,5.		36,3.	
15	36,55.		36,2.	
20	36,6.		36,0.	
25	36,6.	21.	35,8.	
30	36,6.		35,6.	
35	36,6.		35,4.	
40	36,7.	21.	35,2.	
45	36,8.		35,2.	
50	36,7.		35,1.	
55	36,7.		35,05.	
1 h.	36,6.	22.	35,05.	
5	36,6.		35,0.	
10	36,65.	21.	34,8. lässt Koth.	
15	36,7.		34,6.	
20	36,7.	21.	34,4.	
25	36,75.		34,4.	
30	36,8.	21,5.	34,6.	
35	37,0.		34,8.	
40	37,0.		34,8.	
45	37,0.		34,8.	
50	37,05.	22,5.	34,8.	
55	37,1.		34,8.	
2 h.	37,1.	23.	34,8.	
5	37,0.	23.	34,8.	
10	37,1.		34,8.	
15	37,15.		34,7.	
20	37,15.	22.	34,5.	
25	37,2.	22.	34,7.	
30	37,3.		34,7.	
35	37,3.		34,8.	
40	37,35.	23.	34,8.	
45	37,35.		34,7.	
50	37,4.		34,7.	
55	37,55.		34,7.	
3 h.	37,65.	23.	34,7.	

Versuch XIX. Curve No. 16.

Am 16. Januar wurde einem Kaninchen 10 Ccm. pyrogener Flüssigkeit, welche keine Ozon-Reaction mehr zeigte, subcutan eingespritzt. — Die Rectum-Temperatur im Wärmkasten beobachtet. —

30 Min. constante Rectum-Temperatur 37,4.

Zeit.	Die Rectum-Temperatur.	Die Temperatur des Wärmkastens.
Nach 5 m.	37,4	
10	37,4	22.
15	37,4	
20	37,4	21.
25	37,4	
30	37,4	22.
35	37,5	
40	37,5	22.
45	37,5	
50	37,5	22,5.
55	37,4	
1 h.	37,4	23.
5	37,5	
10	37,6	
15	37,6	23.
20	37,7	
25	37,5	23.
30	37,4	
35	37,4	
40	37,5	
45	37,5	22.
50	37,5	
55	37,5	22.
2 h.	37,6	
5	37,6	22.
10	37,55	
15	37,6	21,5.
20	37,7	
25	37,75	
30	37,6	
35	37,5	
40	37,4	
45	37,4	23.
50	37,5	
55	37,5	
3 h.	37,5	23.

Die vorstehenden drei Doppelversuche ergaben in jeder Beziehung übereinstimmende Resultate, welche sich dahin formuliren lassen, *dass bei einer Steigerung der äusseren Temperatur, welche bei normalem Thiere keineswegs genügt um eine merkbare Zunahme der Temperatur des Thieres herbeizuführen* (Maximaltemperatur des Kastens 23°), *nach Injection von Eiter und pyrogener Substanz eine Temperatursteigerung eintritt, welche in einem Falle sogar 1,6° Cel. betrug, während bei einer niedrigen äusseren Temperatur (8°—9,5°) die vorher constante Körperwärme des Thieres nach der Eiterinjection sehr bedeutend absinkt auf 34,2, 34,4, ein Mal sogar auf 32,8.* Dass hierbei in der That nur die abnorm gesteigerte Wärmeabgabe in Betracht kommt, zeigt die Curve No. 17, in welcher das abgekühlte Thier, in den Wärmkasten gebracht, in kurzem

eine übernormale Temperatursteigerung, das aus dem Wärmkasten herausgenommene dagegen einen subnormalen Temperaturabfall erfährt.

Es bestätigen hiernach diese Versuche den oben ausgesprochenen Satz, dass die Injection pyrogener Substanzen sowohl die Wärmeabgabe wie die Wärmeproduction steigern.

Was die Frage der Wärmeproduction betrifft, so wäre es noch möglich, die erwähnten Verhältnisse auch ohne eine Steigerung derselben zu erklären. Nimmt man an, dass die in der Zeiteinheit von dem Thiere gebildete Wärmemenge während der ganzen Versuchsdauer gleich bleibt, so sollte man allerdings eine Wärmeanhäufung im Körper erwarten bei verringerter Wärmeabgabe; wir wissen ja aber aus zahlreichen Versuchen, dass dieses bei normalen Thieren nicht geschieht, sondern dass entweder die Wärmeproduction verringert, oder die Ausgabe, trotz gesteigerter äusserer Temperatur vermehrt wird; es fehlt also bei dem Fieber die normale Regulirung der Wärmebewegung im Körper und können wir wenigstens für unsere Versuche die von *Liebermeister*[1]) angenommene Einstellung der regulatorischen Vorrichtungen auf einen höheren Temperaturgrad nicht wohl annehmen, vielmehr scheint es mir schon nach den bisher angeführten Versuchen unzweifelhaft zu sein, dass die Wärmeabgabe jedesmal eine bedeutendere Steigerung erfährt, als die Wärmeproduction; die schliesslich erfolgende Temperaturzunahme kann daher nur auf einer Steigerung der Wärmeproduction beruhen.

Indessen scheint es wünschenswerth die Zunahme der Wärmeproduction auch in dem Stadium des febrilen Temperaturabfalls nachzuweisen, zu welchem Zwecke die folgende Versuchsreihe angestellt ist.

Zusatz.

Beiläufig wollen wir hier noch eine Versuchsreihe hinzufügen, bei welcher die Einwirkungen der Eiterinjection und des Wärmkastens am curarisirten Thier studirt wurden.

Versuch XX. Curve No. 18.

Am 27. Februar um 9 h. 30 m. Morgen wurde ein mittelgrosser Hund aufgebunden, eine Canüle in die Vena jugularis eingeführt, 2,5 Ccm. Curarelösung eingespritzt, die Tracheotomie gemacht und die künstliche Respiration vermittelst eines in dem Institute aufgestellten Wassermotors[1]) eingeleitet, 16 Einblasungen in der

---

[1]) *R. Volkmann*, Sammlung klinischer Vorträge 1871. No. 19 p. 133.

[2]) Der Wassermotor (von den HH. *Wyss* und *Studer* in Zürich geliefert) besteht aus einem oscillirenden Cylinder, welcher bei einem Druck der Wasserleitung von 6 Atmosphären, bis 120 Touren in der Minute zu machen gestattet. Die Kraftleistung desselben ist ungefähr gleich $^3/_4$ Pferdekraft. Die künstliche Respiration

Minute von bis 32° C. erwärmter Luft. Das Thier war in Watte eingehüllt, ein *Geissler*'sches Thermometer in das Rectum eingeführt, zu einem anderen Zwecke zwei Glasröhren in die Uretheren eingebunden.

Zeit.	Rectum-Temperatur.	Temperatur in der Bauchhöhle.	Blutdruck Cm. Hg.	Puls.	Bemerkungen.
10 h.	36, 2			160	
5	36,15				
10	36,0				
20	36,0				
25	35,95				Eine Injection in den Magen von 80 Ccm. lauen Wassers mit etwas Salz.
30	35,9				
35	35,9				
40	35,85				
45	35,8				
11 h.					
10	35,65				
15	35,55				
20	35,3	35,85			
30	35,15	35,8			
45	35,0	35,75		158	Eine Injection in die V. jug. von 4,5 Ccm. aus einem Abscess entleerten Eiters (Ozon-React.).
55	34,9	35,8			
12 h. 5	34,75	35,7			
15	—	35,55			160 Ccm. Wasser im Magen eingespritzt.
25	—	35,6		160	Spontane Bewegungen beginnen wieder.
40	34,65	35,65		140	Neue Curare-Einspritzung.
50	34,4	35,45			
1 h.	34,2	35,15			
15	34,05	35,0			
20	34,0	35,0			
40	33,8	34,8			
50	33,6	34,6			
2 h.	33,6	34,5			
1	33,6	34,5			
10	33,4	34,3			
11	33,3	34,3			
14	33,25	34,3			
16	33,2	34,1			
20	33,15	34,1			
30	33,1	33,9			

wird durch Compression eines Cautschoukblasbalgs gemacht, vermittelst eines an der Achse der Transmission angebrachten Excenters. — Die Maschine empfiehlt sich wegen ihrer relativ geringen Herstellungskosten, ihres regelmässigen und geräuschlosen Ganges, so wie der leichten Inbetriebsetzung und Abstellung ganz besonders für Laboratorien, welche eine Wasserleitung mit höherem Druck besitzen.

Zeit.	Rectum-Temperatur.	Temperatur in der Bauchhöhle.	Blutdruck Cm. Hg.	Puls.	Bemerkungen.
2 h. 40	32,9	33,8			Reizung der Med. oblongata durch Ind.-Ströme.
			8—5—9		Rollenabstand 10 Cm.
44			10—11		Rollenabstand 5 Cm.
44	32,9	33,7	10-10,5-12,5		Reizung 1 Cm.
45			11—12. 12,5		Starke Reizung Rollen zusammengeschoben, bei jeder Inspiration Steigen des Quecksilbers, bei jeder Exspiration Sinken.
47			9—10,5		Reizung unterbrochen.
50	32,9	33,7	8—9,5		80 Ccm. Wasser im Magen.
3 h.			8,4—9,7		Athmungssuspension.
½			10—10,5		Athmung wieder aufgenommen.
1½			10—10,5		
5	32,85	33,6	7,5—9	92	
9			9—11,5		
10	32,85	33,6	11,7—10		
20	32,85	33,6			
30	32,8	33,6			
40	32,85	33,65			Kleine willkürliche Bewegungen
50	32,9	33,7		92	80 Ccm. Wassers im Magen.
4 h.	32,9	33,7			
10	32,95	33,75			
20	33,0	33,75			
30	33,0	33,75			
40	33,0	33,75			
50	33,0	33,75			
5 h.	33,0	33,75			Kräftige Bewegungen 1 Ccm. Curare.
5	33,0	33,8	13—15		
5½			11—12—13		Entfernung der Rollen = 0.
6½			8—9		
7½			5—7—11		Reizung unterbrochen.
8			9—10—11		Reizung.
9			5—7—8		Reizung unterbrochen.
10			7—8—6,5		
12			7—8—6,5		Die Respiration verstärkt.
5 h. 17					Respirations-Suspension.

Der Versuch zeigt, dass bei dem curarisirten Thiere sowohl Rectum- und Bauchhöhletemperatur sinkt bei einer äusseren Temperatur von 16^0 trotz Zufuhr von 30^0 bis 32^0 erwärmter Luft, nicht destoweniger tritt als Folge der Eiterinjection weder ein Steigen der Bauchhöhlen — noch der Rectumtemperatur ein, erst nach 3 Stunden tritt eine constant bleibende Temperatur ein von 33,6 in der Bauchhöhle und 32,9 im Rectum, nachdem die Medulla oblongata durch starke Inductions-Ströme, so wie durch

zeitweise Athmungssuspension gereizt wurde. Nach dem Aufhören der Reizung und der Wiederaufnahme der Athmung sinkt die Temperatur um $0{,}15^0$ respective $0{,}2^0$.

Für unseren Zweck wird es genügen, die Thatsache der Temperaturabnahme unter den erwähnten Umständen hervorgehoben zu haben.

Versuch XXI. (Curve No. 19 und 20.)

Am 28. Februar wurden zwei mittelgrosse Hunde aufgebunden, curarisirt und regelmässige Lufteinblasungen in gleicher Zahl und Grösse, wie in dem vorigen Versuch ausgeführt, zu welchem Zwecke zwei Blasebälge durch ein T.-rohr verbunden waren. Die erwärmte Luft wurde dann den beiden Trachealcanülen durch die Gabel des Rohrs in gleicher Menge zugeführt. Das eine Thier befand sich in äusserer Luft durchschnittlich von 16^0 Cel, das andere im Wärmkasten bei 30^0 Cel. —

Zeit.	Temperatur in der Bauchhöhle.	Temperatur des Wärmkastens.	Bemerkungen.	Temperatur in der Bauchhöhle.	Bemerkungen.
Injection in kurzem Zeitraume von 9 Cc. Curarelösung (1 auf 500 Ho.).				2 h. 30 m. Inject. v. 2 Cc. Curare. 2 h. 50 m. „ „ 1 „ „	
1 h. 30	36,2			36,5	Der Hund wurde nicht in Watte eingewickelt. Zimmertemperatur zwischen 16^0 — $16^0{,}1$.
40	36,0	30	Das Thier in Wärmkasten gebracht.		
2 h 10	36,0	30			
25	36,4	30	Das Therm. tiefer in die Bauchhöhle geführt.		
3 h.	36,7	30	Injection in die Vena jugularis von 4 Ccm. Eiter (Oz.-React.) bei beiden Thieren.		
10	36,7			36,2	
20	37,0	30		35,25	
30	37,0	30	Kräftige Bewegungen dauern fort, die Canüle war zwischen Adventitia u. media der vena jugularis hineingebunden, sie wurde in das Lumen derselben eingeführt.		
40	37,25	30		35,4	
50	37,5		1 Ccm. Curare.	35,3	
4 h.	37,5	30		35,0	
10	37,65	30		34,7	Bewegungen. 1 Cc. Curare.
20	37,9	30		34,65	
45	38,5	30	Bewegung. 1,5 Ccm. Curare.		
	Hauttemp. 35,9			Hauttemp. 31,4	

Zeit.	Temperatur in der Bauchhöhle.	Temperatur des Wärmkastens.	Bemerkungen.	Temperatur in der Bauchhöhle.	Bemerkungen.
5 h. 5				33,5	
15				33,6	
20				33,65	
25				33,55	
30	38,3	29			
40	38,4	30		An dem Thiere wurden weiter keine Beobachtungen gemacht. Die Temperatur sinkt weiter.	
45	38,5	30			
47	38,6	30			
6 h.	39,0	30			
4	39,2	30			
10	39,5	30			
15	39,7	30			
30	40,0	30	Das Thier wurde aus dem Wärmkasten herausgenommen — Trennung des Halstheiles des Rückenmarks zwischen 6tn und 7tn Halswirbel — bei welcher Operation d. Thier sehr viel Blut verloren hat.		
Nach 20 m.	38,0				
25	37,3		Das Thier in Wärmkasten gebracht.		
1 h.	37,8		Die Respiration aufgehoben.		

Aus diesem Versuche ergiebt sich, dass das curarisirte Thier einen erheblichen Theil seiner Wärmeregulationsvorrichtungen verloren hat, indem die Bauchhöhlentemperatur des in der gewöhnlichen Zimmerwärme sich befindenden Hundes nach Eiterinjection sehr rasch und bedeutend sinkt, wogegen die Temperatur des im Wärmkasten befindlichen Thieres bereits vor der Eiterinjection zu steigen beginnt, und nach derselben die bedeutende Höhe von 40^0 erreicht. Es scheint daher, dass das bei derartigen Thieren schon an und für sich verringerte Wärmeregulationsvermögen durch die Eiterinjection noch weiter gestört wird, in demselben Sinne, in welchem dieses bei nicht curarisirten Thieren geschieht. Wahrscheinlich ist auch hier sowohl die Wärmeproduction wie die Wärmeabgabe gesteigert.

3. Calorimetrische Versuche.

Ich lasse zunächst die Beschreibung des von Prof. *Klebs* construirten Calorimeters folgen.

Derselbe besteht aus einem doppelrandigen aus Holz und Glas construirten Kasten, dessen rechteckige Grundfläche eine Seitenlänge von 46 und 39 Cm. besitzt. Auf die senkrechten Seitenwände von 36,5 Cm. Höhe ist ein pyramidenartig zulaufendes Dach aufgesetzt von gleichfalls doppelten Holzwänden von einer Höhe von 36,5 Centm. Der Raum zwischen den doppelten Wänden hat eine Breite von 3 Cm. Die Luft, welche vermittelst einer starkwirkenden Wasserluftpumpe [1]), die bei bestimmter Hahnstellung 52678 Ccm. Luft in der Minute liefert, durch den Apparat gesogen wird, tritt durch eine Anzahl Oeffnungen unterhalb der Spitze in den Raum zwischen den doppelten Wänden ein, gelangt hier auf den Boden des Kastens, woselbst sie durch zahlreiche Oeffnungen in den inneren Raum desselben eintritt. — In den letzteren wurden die Thiere durch eine abschraubbare Bodenplatte eingeführt und daselbst in einem Drahttuchkäfig so aufgehängt, dass sie überall gleich weit von den Seitenwandungen und dem Boden des Raumes entfernt sind.

Die ein- und ausströmende Luft wird durch genau verglichene feine Thermometer von Dr. *Geissler* in Bonn gemessen, deren länglich cylindrische Cuvette einen Durchmesser von 3mm. hat; dieselben sind in zehntel Grade Cels. getheilt. Die Ablesung geschieht zur Vermeidung parallactischer Fehler durch ein in senkrechter Richtung verschiebbares Fernrohr. Die Beobachtungen wurden selbstverständlich in einem Zimmer vorgenommen, dessen Temperatur vollkommen unverändert blieb, der Beobachter durfte sich nicht oder nur ausnahmsweise dem Apparate nähern.

Die Ausströmungsöffnung der Luft, welche mit dem Saugrohre der Luftpumpe durch einen dickwandigen Cautschoukschlauch verbunden war, befand sich in der Spitze der Pyramide dicht neben dem Thermometer, dessen Cuvette etwa 4 Cm. unterhalb der Spitze des Hohlraums genau die Mitte des Querschnitts desselben einnahm.

Es zeigte sich nun bei den ersten Versuchen, dass bei dieser Anordnung die Anzahl der gefundenen Wärmemengen bei weitem diejenige der berechneten übertraf. Eine einfache Ueberlegung liess erkennen, dass die Ursache dieses Fehlers durch die Construction bedingt war. Die Wärmemenge sollte bei diesem Apparate gleich dem Product der durchströmenden Luftmenge und der gleichzeitigen Thermometersteigung sein,

[1]) Bei starkem Gefälle und reichlicher Wassermenge genügt es, statt der *Bunsen*'schen Einrichtung ein $^1/_2$ Cm. weites Bleirohr auf die 3 Cm. weite Fallröhre (von c. 40 F. Länge) zu setzen, ohne Verengerung der Oeffnung der ersteren. Man erreicht die oben bezeichneten, sehr viel beträchtlicheren Leistungen.

natürlich mit den nothwendig anzubringenden Correctionen, welche weiter unten erörtert werden sollen. Diese Forderung wurde hingegen nicht erfüllt so lange eine unvollkommene Mischung verschieden erwärmter Lufttheilchen in der Umgebung der Thermometercuvette stattfand. Da die am Boden des Kastens in den inneren Raum desselben gelangende Luft durch zwei Reihen von Oeffnungen einströmte, von denen die eine sich dicht an der Wandung, die andere ungefähr in der Mitte zwischen Centrum und Wandung befand, so erreichten nur die aus letzteren hervorgehenden Luftstrahlen das central aufgehängte Thier, während die anderen längs der Wandung zur Ausströmungsöffnung gelangten, ohne irgend welche Erwärmung zu erfahren.

Die Thermometerkugel zeigte daher stets eine höhere als die mittlere Temperatur der gesammten durch den Apparat gehenden Luftmasse. Um diesem Uebelstande abzuhelfen, wurde in den pyramidalen Theil des Binnenraums ein aus glattem weissem Deckelpapier gewölbartig construirtes Diaphragma eingesetzt, dessen Oeffnung central gelegen einen Querdurchmesser von 3 cm. hatte, weiter oben in dem pyramidalen Raum wurde sodann der oberste Theil durch ein horizontal ausgespanntes Drahttuch abgesperrt und mit Asbest gefüllt. In dem letzteren befand sich die Thermometerkugel. Auf diese Weise gelang es, eine so vollkommene Mischung der verschieden erwärmten zuströmenden Luftmassen zu erzielen, dass nahezu die ganze im Kasten producirte Wärmemenge wieder gefunden wurde; einer der zahlreichen angestellten Controlversuche soll hier mitgetheilt werden.

Versuch XXII. Curve No. 21.

Es wurde die zu messende Wärmemenge gebildet durch Zufügen destillirten Wasser's zu Schwefelsäurehydrat, welche beiden Stoffe eben so wie die dieselben enthaltenden Gefässe genau die Temperatur der umgebenden Luft angenommen haben mussten. Das destillirte Wasser befand sich in einer Spritzflasche, deren kürzeres, nicht auf den Boden reichendes Rohr durch einen Cautschoukschlauch mit der äusseren Luft in Verbindung stand, deren längeres Rohr zweimal rechtwinklig gekrümmt durch den Kork eines dünnwandigen Glaskölbchens ging und in demselben mit einer verengerten Oeffnung oberhalb des in diesem Gefässe befindlichen Wassers endigte. Um den durch die eintretende Verdunstung entstehenden Fehler zu vermeiden, war mit dem Wasserkolben durch eine gebogene Glasröhre und ein kurzes Cautschoukstück ein zweites Schwefelsäuregefäss verbunden, dessen zweites Rohr in eine feine Spitze mit capillarer Oeffnung auslief. Bei dieser Anordnung wurde, wenn man die Luft im ersten Gefässe verdichtete, Schwefelsäure in das Glaskölbchen hinübergedrückt; da das letztere nirgend den Boden berührte, so konnte die daselbst gebildete Wärmemenge sich nur der vorbeiströmenden Luft mittheilen. Ein etwaiger Wasserverlust musste als Gewichtszunahme der dritten Flasche erscheinen; mehrfach im Laufe von 24 Stunden wiederholte Wägungen zeigten, dass der Appa-

rat hinreichend schloss, um jede Gewichtsveränderung durch äussere Einflüsse, Wasserverdunstung etc. zu verhüten. — Unmittelbar nach einer Wägung wurde derselbe in das Calorimeter eingeführt, durch welches seit mehr als 12 Stunden Luft gepumpt war, dessen Theile also voraussichtlich keine erheblichen Wärmedifferenzen besitzen konnten, sodann wurde der Gang der Ein- und Ausströmungstemperatur so lange beobachtet, bis auch die, übrigens sehr geringen durch die Einführung verursachten Störungen ausgeglichen waren. Hierauf wurde durch das mit der Schwefelsäureflasche verbundene, bis dahin geschlossene Cautschoukrohr Luft eingepresst und hierdurch ein Theil der Schwefelsäure in den Wasserkolben hinübergeführt.

Die folgende Tabelle giebt den Gang der beobachteten Temperaturen an, welcher in übersichtlicher Weise in der Curve No. 21 dargestellt ist.

Zeit.	b.*) 8,7	a.*) 8,7	Zimmer-Temperatur.
Nach 1 m.	8,8	8,7	10,0
2	8,9	8,75	
3	8,9	8,75	
4	8,95	8,75	
5	9,0	8,75	10,0
6	9,1	8,75	
7	9,15	8,75	
8	9,2	8,75	
9	9,25	8,75	
10	9,3	8,75	10,0
11	9,4	8,75	
12	9,45	8,75	
13	9,45	8,75	
14	9,5	8,75	
15	9,5	8,75	10,0
16	9,55	8,75	
17	9,55	8,75	
18	9,55	8,75	
19	9,55	8,75	
20	9,55	8,75	10,0
21	9,6	8,8	
22	9,6	8,8	
23	9,6	8,8	
24	9,65	8,8	10,1
bis 31	9,65	8,8	
32	9,6	8,8	
bis 40	9,6	8,8	
41	9,6	8,85	
42	9,6	8,85	
43	9,65	8,85	
bis 48	9,55	8,85	
49	9,5	8,85	
50	9,5	8,85	
bis 1 h. 20	9,5	8,85	10,2
21	9,4	8,85	
bis 40	9,4	8,85	
41	9,35	8,85	10,2

*) a. Thermometer in der Einströmungsöffnung, b. Thermometer in der Ausströmungsöffnung des Calorimeters.

Zeit.	b.*)	a.*)	Zimmer-Temperatur.
bis 2 h.	9,35	8,85	
1	9,3	8,85	
10	9,3	8,85	10,2
bis 2 h. 11	9,3	8,9	
12	9,3	8,9	
13	9,3	8,9	
14	9,25	8,9	10,2
bis 15	9,25	8,9	10,2
40	9,25	8,95	
bis 45	9,25	8,95	
56	9,15	8,95	10,2
57	9,15	8,95	
58	9,15	8,95	
59	9,15	9,0	10,2
bis 3 h. 2	9,15	9,0	
3	9,1	9,0	
bis 8	9,1	9,0	
9	9,05	9,0	
bis 3 h. 12	9,05	9,0	10,2

Bemerkung zur Tabelle. Eine Vergleichung der drei benutzten *Geissler*'schen Thermometer zeigte, dass die beiden im Calorimeter befindlichen mit a und b bezeichneten einen fast vollständig übereinstimmenden Gang hatten — während das dritte frei im Zimmer aufgehängte in dem grössten Theil der Scale um $^1/_{20}{}^0$ tiefer stand. Die durchweg höhere Zimmertemperatur erklärt sich durch die Aufhängung des letzteren, dessen Cuvette sich etwa zwei Fuss über der Ein- und Ausströmungsöffnung befand, seitlich mehrere Schritte von den letzteren entfernt; es wurde ausserdem direkt abgelesen. —

Nachdem die Temperatur der aus- und einströmenden Luft immer noch eine Differenz von $^1/_{20}{}^0$ zeigte, wurden die Flaschen aus dem Calorimeter herausgenommen, in den Kasten einer grossen von *Pfister* und *Hermann* construirten Wage gestellt, welche bei einer Belastung jeder Schale mit 1 Kilogramm noch $^1/_2$ Miligramm zeigte, und die drei Theile des Apparates in derselben Weise wie vor dem Versuche gewogen.

A. und B. sind die beiden Schwefelsäureflaschen, C. das Wasserkölbchen.

Wägungen der Flaschen.

Vor dem Versuche.		Nach dem Versuche.	
A. leer	139,149 grmm.	A.	181,872 grmm.
A. mit SO_4H_2 . . .	192,771 grmm.	B. mit zwei Wachspfr.	148,345 grmm.
SO_4H_2	53,622 grmm.	C.	128,525 grmm.
B. mit SO_4H_2 und zwei Wachspfropfen . .	148,326 grmm.	A. hat verloren . .	10,899 grmm.
C. mit Pfropf	99,92 grmm.	C. hat zugenommen .	10,9075 grmm.
C. mit Pfropf und HO	117,6175grmm.	B. hat zugenommen .	0,019 grmm.
HO	17,6975grmm.		

Es ergibt sich aus diesen Wägungen, dass wenn man die geringe Veränderung von B vernachlässigt und das arithmetische Mittel aus der Gewichtszunahme von C und dem Verlust von A nimmt, 10,9032 grmm. SO_4H_2 in eine Wassermenge eingeführt wurden, welche mehr als 10 Aequivalente Wasser beträgt.

Bei einer Vermischung von SO_4H_2 mit 10 oder mehr Aequivalenten Wasser liefert nach *Favre* und *Silbermann* jedes Gramm Schwefelsänre 148,4 Calorien, folglich liefern 10,9032 grmm. SO_4H_2 1618,03 Calorien.

Da nun in jeder Minute 52678 Ccm. Luft durch das Calorimeter geströmt waren und der Versuch 192 Minuten dauerte, so beträgt die gesammte Menge der Luft, welche an den Thermometern vorbeiströmte 10114176 Ccm.

Diese Luftmenge wurde nach der Formel

$$V_{no} = V_{bt} \frac{b}{760\ (1 + \alpha t)}$$

auf den mittleren Barometerstand und auf eine Temperatur von 0^0 reducirt. V_{no} ist das reducirte Volumen, V_{bt} das beobachtete Volumen der Luft bei b Barometerstand und t mittlerer Temperatur der durchströmenden Luft. Der Werth von b ist für diesen Versuch = 714,1, derjenige von t wurde annähernd berechnet auf $9{,}2^0$ Cels., α ist der constante Factor 0,00365; die Berechnung ergab V_{no} = 9012758,5 CC, welche 11882,67 grmm. wiegen.

Um die Calorien zu berechnen, welche dieser Luftmasse (Ge) mitgetheilt werden, musste dieselbe noch mit dem Werthe für die specifische Wärme der Luft (s) = 0,2377 (nach *Regnault*) und der Temperaturzunahme, welche die Luft im Calorimeter erfuhr, multiplicirt werden. Der letztere Factor wurde in folgender Weise aus der Curve berechnet:

Die Summe der Differenzen der senkrechten Coordinaten, welche die Temperaturen der ein- und ausströmenden Luft darstellen (S), wurde dividirt durch die Zahl der Minuten (N).

Da S = 96,2 und N = 192, so ergibt sich dieser Werth $\frac{S}{N} = 0{,}5$ und die Anzahl der gefundenen Calorien

$$= \text{Ge. s. } \frac{S}{N} = 11882{,}67 \times 0{,}2377 \times 0{,}5 = 1412{,}26.$$

Nimmt man an, dass das angewandte Präparat reine SO_4H_2, so müssten die verbrauchten 10,899 gr. bei Vermischung mit mehr als 10 Aeq. HO 1633,5 Cal. geliefert haben; wahrscheinlich enthielt dieselbe aber mehr Hydratwasser und dürfte daher die wirkliche Differenz zwischen der berechneten und gefundenen Wärmemenge weniger betragen. Leider war das specifische Gewicht der SO_4H_2 bei Anstellung des Versuchs nicht be-

stimmt worden und fehlte die Zeit zur Anstellung weiterer Versuche. Jedenfalls influirt dieser Fehler nur den absoluten Werth der Cal.-Bestimmung, verhindert aber keineswegs die Vergleichung der Versuche, bei denen der Fehler die gleichen Gründe haben musste.

Die folgenden drei Versuche sind an demselben Meerschweinchen angestellt, dessen Caloriencurve zuerst in normalem Zustande, dann am gleichen und am folgenden Tage nach der Eiterinjection bestimmt wurde.

Die Curven sind abgebildet unter No. 22, 23, 24.

Versuch XXIII. Curve No. 22.

11. Februar 1872. — Ein Meerschweinchen von 540 grmm. Körpergewicht, Rectumtemperatur 39,2°, wird um 9 h. Morgens in das Calorimeter gethan.

Zeit.	b. 9,9	a. 9,9	Z.-T. 10,85.
1 m.	10,0	10,0	
2	10,1	10,0	
3	10,2	10,0	
4	10,4	10,1	
5	10,5	10,1	10,85
6	10,6	10,1	
7	10,7	10,1	
8	10,75	10,1	
9	10,8	10,1	
10	10,9	10,15	10,85
11	10,95	10,2	
12	11,0	10,2	
13	11,0	10,2	
14	11,05	10,2	
15	11,05	10,2	10,85
16	11,1	10,2	
17	11,15	10,2	
18	11,2	10,2	
19	11,25	10,2	
20	11,25	10,2	10,85
21	11,3	10,2	
22	11,35	10,2	
23	11,35	10,2	
24	11,4	10,2	
25	11,4	10,2	10,85
26	11,45	10,25	
27	11,45	10,25	
28	11,5	10,3	
29	11,5	10,3	
30	11,5	10,3	10,85
31	11,5	10,3	
32	11,55	10,35	
33	11,55	10,35	
34	11,6	10,35	
35	11,6	10,35	10,9

Zeit.	b	a	Z.-T.
36 m.	11,65	10,4	
37	11,7	10,4	
38	11,7	10,4	
39	11,7	10,4	
40	11,75	10,4	10,9
43	11,75	10,4	
44	11,8	10,4	
46	11,8	10,4	10,9
47	11,85	10,4	
48	11,85	10,4	
49	11,85	10,4	
50	11,9	10,4	10,9
53	11,9	10,4	
54	11,95	10,4	
55	11,95	10,4	
56	12,0	10,4	
1 h. 2	12,0	10,4	10,85
3	12,05	10,4	
4	12,05	10,4	
5	12,1	10,4	10,85
8	12,1	10,4	
9	12,15	10,4	
10	12,15	10,4	10,8
13	12,15	10,4	
14	12,2	10,4	
18	12,2	10,4	10,8
19	12,25	10,45	
21	12,25	10,45	
22	12,3	10,5	10,8

Dieselbe Differenz zwischen der Temperatur der ein- und ausströmenden Luft bleibt bis zum Ende der 3ten Stunde. —

Berechnung.

$V_{bt} = 9482040$ $\quad S = 281,95$

$b = 713,0$ $\quad N = 180$

$\alpha = 0,00365$ $\quad s = 0,2377$

$t = 11,1$ $\quad \frac{S}{N} = 1,56$

$$V_{no} = V_{bt} \frac{b}{760\ (1 + \alpha t)}\ 8533836 \text{ Cc.}$$

Ge von 8533836 Cc. = 11034 grmm.

$$Ge \cdot s \frac{S}{N} = 11034 \times 0,2377 \times 1,56 = 4091,5 \text{ Calorien.}$$

Während 3 Stunden verlor demnach das Meerschweinchen 4091,5 Cal.

Versuch XXIV, Curve No. 23.

Am gleichen Tage um 12 h. 30 m. betrug die Rectumtemperatur desselben Meerschweinchens 39,3, $^1/_{10}{}^0$ mehr als am Anfang des vorigen Versuchs. Es bekam nun eine Injection von 1 Ccm. frischen Abscess-Eiters, welcher Ozon-Reaction zeigte. — Um 1 h. wurde das Meerschweinchen ins Calorimeter gethan.

Zeit.	b 10,0	a 10,0	Z.-T. 11,0
Nach 1 m.	10,1	10,1	
2	10,2		
3	10,3	10,1	
4	10,4	10,1	
5	10,5	10,1	11,0
6	10,65	10,15	
7	10,75	10,15	
8	10,85	10,15	
9	10,95	10,15	
10	11,05	10,15	11,0
11	11,15	10,15	
12	11,2	10,2	
13	11,25	10,2	
14	11,3	10,2	
15	11,35	10,2	11,1
16	11,4	10,2	
17	11,45	10,2	
18	11,45	10,2	
19	11,5	10,25	
20	11,5	10,25	11,2
21	11,55	10,25	
22	11,6	10,3	
23	11,6	10,3	
24	11,65	10,3	
25	11,7	10,3	11,3
26	11,7	10,3	
27	11,75	10,3	
28	11,75	10,3	
29	11,8	10,3	
30	11,8	10,3	
31	11,8	10,3	
32	11,85	10,35	
33	11,9	10,35	
34	11,9	10,35	
35	11,95	10,35	11,3
36	12,0	10,35	
37	12,0	10,35	
38	12,05	10,4	
39	12,05	10,4	
40	12,1	10,4	11,3
41	12,15	10,4	
42	12,15	10,4	
43	12,2	10,4	
44	12,2	10,4	
45	12,2	10,4	11,3
46	12,25	10,45	
47	12,25	10,45	
48	12,25	10,45	
49	12,3	10,45	
50	12,3	10,45	11,3
51	12,3	10,45	
52	12,3	10,45	
53	12,35	10,5	
bis 57	12,35	10,5	11,3

Zeit.	b.	a.	Z.-T.
58	12,4	10,5	
bis 1 h. 1	12,4	10,5	11,3
2	12,45	10,5	
bis 5	12,45	10,5	11,2
6	12,45	10,5	
7	12,45	10,5	
8	12,5	10,5	
9	12,5	10,5	
10	12,5	10,5	11,1
11	12,55	10,5	
12	12,55	10,5	
13	12,55	10,5	
14	12,55	10,5	
15	12,6	10,5	
bis 20	12,6	10,5	11,0
21	12,6	10,5	
22	12,6	10,5	
23	12,6	10,5	
24	12,65	10,5	
25	12,65	10,5	11,0
26	12,65	10,5	
27	12,65	10,45	
28	12,65	10,45	
29	12,65	10,4	
30	12,7	10,4	
31	12,7	10,4	10,8
32	12,7	10,4	
33	12,75	10,4	
34	12,75	10,4	
35	12,75	10,4	10,7
36	12,8	10,4	
bis 40	12,8	10,4	10,7
41	12,8	10,4	
42	12,8	10,4	
43	12,85	10,35	
44	12,85	10,3	
45	12,85	10,3	10,6
nach 1 h. 46	12,85	10,3	
47	12,9	10,3	
bis 2 h. 4	12,9	10,3	
5	12,9	10,4	10,7
6	12,9	10,4	
bis 8	12,9	10,4	
9	12,9	10,45	
10	12,9	10,45	11,0
bis 14	12,9	10,45	
15	12,95	10,5	11,0
16	13,0	10,5	
bis 28	13,0	10,5	
29	13,0	10,45	
30	13,0	10,4	10,7
bis 40	13,0	10,4	10,8
41	13,0	10,5	
42	13,0	10,5	

Zeit.	b.	a.	Z.-T.
bis 43	13,0	10,5	
44	13,1	10,55	
45	13,1	10,55	10,85
46	13,15	10,55	
bis 50	13,15	10,55	10,85
bis 3 h. —	13,15	10,55	10,85

Berechnung.

$V_{bt} = 9482040$ Cc. $\quad S = 372{,}45$

$b = 712{,}3$ $\quad s = 0{,}2377$

$a = 0{,}00365$ $\quad N = 180$

$t = 11{,}6$. $\quad \frac{S}{N} = 2{,}069$.

$$V_{no} = V_{bt} \frac{b}{760\ (1 + at)} = 8524353{,}96 \text{ Cc.}$$

Ge von 8524353,96 Cc. = 11021,989.

$$Ge \cdot s \cdot \frac{S}{N} = 11021{,}989 \times 0{,}2377 \times 2{,}069 = 5420{,}2 \text{ Calorien.}$$

In normalem Zustande lieferte das Meerschweinchen 4091,5,
Fiebernd 5420,6,
bei Fieber demnach mehr 329,1.

Versuch XXV. Curve Nr. 24.

Am darauf folgenden Tage zeigte sich bei demselben Meerschweinchen eine Rectumtemperatur von 38,95. Es bekam eine Injection von 1 Ccm. Eiter, welcher Ozon-Reaction zeigte, und wurde in's Calorimeter gethan.

Zeit.	b. 9,4.	a. 9,4.	Z.-T. 10,0.
Nach 1 m.	9,7	9,4	
2	10,0	9,4	
3	10,2	9,4	
4	10,3	9,4	
5	10,4	9,4	10,0
6	10,5	9,4	
7	10,55	9,4	
8	10,55	9,4	
9	10,65	9,4	
10	10,7	9,45	10,0
11	10,75	9,45	
12	10,8	9,45	
13	10,85	9,45	
14	10,85	9,45	
15	10,85	9,45	10,0
16	10,85	9,45	
17	10,95	9,5	
18	10,95	9,5	

Zeit.	b.	a.	Z.-T.
Nach 19 m.	10,95	9,5	
20	10,95	9,5	10,0
21	11,0	9,5	
22	11,0	9,5	
23	11,0	9,5	
24	11,0	9,5	
25	11,0	9,5	10,0
26	11,0	9,5	
27	11,0	9,5	
28	11,05	9,55	
29	11,05	9,55	
30	11,1	9,6	10,0
31	11,1	9,6	
32	11,1	9,6	
33	11,1	9,6	
34	11,1	9,6	
35	11,1	9,6	10,0
36	11,1	9,6	
37	11,15	9,6	
38	11,15	9,6	
39	11,15	9,6	
40	11,15	9,65	10,0
41	11,2	9,65	
bis 43	11,2	9,65	
44	11,25	9,65	
45	11,25	9,7	10,0
bis 48	11,25	9,7	
49	11,3	9,7	
50	11,3	9,7	10,1
bis 55	11,3	9,7	10,1
56	11,35	9,7	
bis 1 h. 2	11,35	9,7	
3	11,4	9,7	
4	11,4	9,75	
5	11,4	9,75	10,2
6	11,4	9,75	
7	11,4	9,8	
8	11,4	9,8	
9	11,4	9,8	
10	11,45	9,8	10,15
11	11,45	9,8	
12	11,45	9,8	
13	11,5	9,8	
bis 18	11,5	9,8	
19	11,55	9,8	
25	11,55	9,8	10,2

Das Meerschweinchen wurde aus dem Calorimeter herausgenommen, befand sich in tiefem Collapsus. Rectum-Temperatur 35,2, also eine Erniedrigung von 3,75. Bald darauf trat der Tod ein.

Berechnung.

$V_{bt} = 4214240$ | $S = 119{,}0$
$b = 709{,}5$ | $s = 0{,}2377$
$t = 10{,}6$ | $N = 80$
$\alpha = 0{,}00365.$ | $\frac{S}{N} = 1{,}43.$

$$V_{no} = V_{bt} \frac{b}{700\ (1 + \alpha t)} = 3750673{,}6 \text{ Cc.}$$

Ge von 3750673,6 = 4849,62 grmm.

$$Ge \cdot s \cdot \frac{S}{N} = 4849{,}62 \times 0{,}2377 \times 1{,}487 = 1714{,}14 \text{ Ca.}$$

Normaler Verlust in 80 Min. (Vers. 23) . . .	1818 Ca.
Tödtliche Eiterinjection in 80 Min. (Vers. 25) .	1714 „
Im letzteren Fall weniger	104 „

Die bedeutend grössere Calorienmenge, welche das Thier nach der ersten Eiterinjection lieferte und zwar während der ganzen Beobachtungszeit von 3 Stunden, lässt wohl keinen Zweifel daran übrig, dass eine bedeutende Erhöhung der Wärmeproduction stattgefunden hat, welche mit einigen Schwankungen ansteigt, während bei dem normalen Thiere, wie zu erwarten, das Ausströmungs-Thermometer nach einer gewissen Zeit einen constanten Stand erreichte. Da die Menge und Temperatur der durchströmenden Luft constant bleibt, so sind die gebildeten Calorienmengen dem Thermometerstande proportional, und man kann sagen, dass zur Zeit der höchsten Wärmeausgabe nach der Eiterinjection die Wärmeproduction um mehr als die Hälfte der normalen gesteigert ist.

In dem dritten dieser Versuche unterlag das Thier, indem die Wärmeabgabe eine sofortige und relativ sehr bedeutende Steigerung erfuhr, welche aber nicht mehr das Maximum der normalen Temperatur-Abgabe erreichte, es ist also, wahrscheinlich in Folge des früheren Eingriffs, die Wiederstandsfähigkeit desselben bedeutend herabgesetzt, so dass die neue Eiterinjection eine Wärmeabgabe erzielt, mit welcher die Production nicht mehr Schritt halten kann. Das Thier ging in Folge dessen an Abkühlung zu Grunde.

Die beiden folgenden Versuche betreffen ein Meerschweinchen, dessen Calorimetercurve unter normalen Verhältnissen, und nach der Injection von nicht ozonhaltigem Eiter bestimmt wurde.

Versuch XXVI. Curve No. 25.

Am 14. Februar wurde ein Meerschweinchen von 658 grmm. Körpergewicht, dessen Rectumtemperatur 39,8 betrug, in das Calorimeter gebracht.

Zeit.	b. 9,95	a. 9,95	Z.-T. 10,5
Nach 1 m.	10,2	10,0	
2	10,4	10,0	
3	10,7	10,0	
4	10,8	10,0	
5	10,9	10,0	10,5
6	11,0	10,0	
7	11,15	10,0	
8	11,3	10,0	
9	11,45	10,0	
10	11,55	10,0	10,5
11	11,6	10,0	
12	11,7	10,1	
13	11,75	10,1	
14	11,8	10,1	
15	11,85	10,1	10,6
16	11,95	10,1	
17	12,0	10,1	
18	12,05	10,1	
19	12,1	10,1	
20	12,2	10,1	10,6
21	12,2	10,1	
22	12,25	10,1	
23	12,25	10,1	
24	12,3	10,1	
25	12,3	10,1	10,5
26	12,35	10,1	
27	12,35	10,1	
28	12,4	10,1	
29	12,4	10,1	
30	12,45	10,1	10,6
bis 32	12,45	10,1	
33	12,5	10,1	
bis 36	12,5	10,1	10,6
37	12,55	10,1	
38	12,6	10,15	
39	12,6	10,15	
40	12,65	10,2	10,6
41	12,65	10,2	
42	12,65	10,2	
43	12,7	10,2	
44	12,7	10,2	
45	12,75	10,2	
46	12,8	10,2	10,6
bis 48	12,8	10,2	
49	12,85	10,2	
50	12,9	10,2	
bis 53	12,9	10,2	10,65
54	12,95	10,2	
bis 59	12,95	10,2	
1 h.	13,0	10,2	10,6
1	13,0	10,2	
2	13,0	10,2	
3	13,05	10,2	
4	13,05	10,2	

Zeit.	b.	a.	Z.-T.
1 h. 5	13,1	10,2	
6	13,1	10,25	
7	13,1	10,25	
8	13,1	10,25	
9	13,1	10,25	
10	13,15	10,25	10,6

Dieselbe Differenz bleibt bis zum Ende der dritten Stunde.

Berechnung.

$V_{bt} = 9482040$ $\quad S = 474,35$

$b = 709,2$ $\quad s = 0,2377$

$t = 11,5$ $\quad N = 180$

$\alpha = 0,00365.$ $\quad \frac{S}{N} = 2,63.$

$$V_{no} = V_{bt} \frac{b}{760\ (1 + \alpha t)} = 8439015,6 \text{ Cc.}$$

Ge von 8439015,6 = 10911,647 grmm.

$$Ge \cdot s \cdot \frac{S}{N} = 10911,647 \times 0,2377 \times 2,63 = 6821,4 \text{ Cal.}$$

Versuch XXVII. Curve No. 26.

Am 15. Februar bekam dasselbe Meerschweinchen eine Injection von 1 Ccm. Eiter (Abscessus calidus), welcher keine Ozon-Reaction zeigte. Die Rectum-Temperatur vor dem Versuche war 39,7.

Zeit.	b. 9,9	a. 9,9	Z.-T. 10,6
Nach 1 m.	10,35	10,0	
2	10,65	10,0	
3	10,85	10,0	
4	11,0	10,0	
5	11,15	10,0	10,6
6	11,35	10,0	
7	11,45	10,0	
8	11,55	10,0	
9	11,65	10,0	10,6
10	11,7	10,0	
11	11,75	10,05	
12	11,75	10,05	
13	11,8	10,05	
14	12,0	10,05	
15	12,1	10,05	10,6
16	12,25	10,05	
17	12,2	10,05	
18	12,25	10,05	
19	12,25	10,05	
20	12,3	10,05	10,6

Zeit.	b.	a.	Z.-T.
Nach 21	12,3	10,05	
22	12,35	10,05	
23	12,4	10,05	
24	12,4	10,05	
25	12,45	10,05	10,65
bis 28	12,45	10,05	
29	12,55	10,05	
30	12,55	10,05	10,7
bis 34	12,55	10,05	
35	12,6	10,05	
36	12,6	10,05	
37	12,65	10,05	
38	12,7	10,05	
bis 40	12,7	10,05	10,7
41	12,8	10,1	
bis 53	12,8	10,1	
54	12,9	10,15	10,7
bis 57	12,9	10,15	
58	12,95	10,15	
59	13,0	10,15	
bis 1 h. 5	13,0	10,15	10,75
6	13,1	10,2	
7	13,1	10,2	
8	13,15	10,2	
bis 10	13,15	10,2	10,75
11	13,2	10,2	
bis 15	13,2	10,2	10,75
bis 20	13,2	10,2	10,8
bis 27	13,2	10,2	
28	13,25	10,2	
29	13,25	10,2	
30	13,4	10,2	
31	13,4	10,3	
32	13,4	10,3	
33	13,45	10,3	
34	13,45	10,3	
bis 44	13,45	10,3	
45	13,55	10,35	10,8
bis 49	13,55	10,35	
50	13,45	10,3	10,8
bis 2 h. 30	13,45	10,3	10,85
bis 45	13,45	10,3	10,9
bis 3 h.	13,45	10,3	10,9

Die Rectumtemperatur 39,25 also eine Erniedrigung von 0,45.

Berechnung.

$V_{bt} = 9482040$ $\qquad$ $S = 509,55$

$b = 702,9$ $\qquad$ $s = 0,2377$

$t = 11,9$ $\qquad$ $N = 180$

$\alpha = 0,00365.$ $\qquad$ $\frac{S}{N} = 2,83.$

$$V_{no} = V_{bt} \frac{b}{760\ (1 + \alpha t)} = 8344195,2$$

Ge von 8344195,2 = 10784,044 grmm.

$$Ge \cdot s \cdot \frac{S}{N} = 10784{,}044 \times 0{,}2377 \times 2{,}83 = 7254{,}3 \text{ Calorien.}$$

In normalem Zustande verlor das Thier während 3 Stunden 6821,4 Cal.
Nach der Injection „ „ „ „ „ 7254,3 „
Demnach mehr um 432,9 Cal.

Der geringe Einfluss, welchen der ozonfreie Eiter in diesem Versuche auf die Wärmebildung ausübt, entspricht den früher angeführten Erfahrungen (Versuch No. XIV), bei welchen auch die Localtemperatur des Thieres nur wenig oder gar nicht herabgesetzt wird. —

Die folgenden drei Versuche zeigen bei einem und demselben Thiere die normale Curve der Wärmeproduction, sodann diejenige, welche bei Injection von ozonhaltigem Eiter und diejenige, welche bei Amyluminjection erhalten wurde.

Dem Versuche mit Eiterinjection parallel ging ein zweiter gleichartiger Versuch, bei welchem die Temperatur des Rectums gemessen wurde. — Die Curve des letzteren ist unter No. 28 abgebildet.

Versuch XXVIII. Curve No. 27.

Am 16. Februar wurde ein Meerschweinchen von 600 grmm. Körpergewicht, dessen Rectumtemperatur 39,3 betrug, in das Calorimeter gebracht.

Zeit.	b. 10,3	a. 10,3	Z.-T. 10,75
Nach 1 m.	10,55	10,35	
2	10,7	10,35	
3	10,9	10,35	
4	11,0	10,35	
5	11,15	10,35	10,75
6	11,2	10,35	
7	11,35	10,35	
8	11,4	10,35	
9	11,5	10,35	
10	11,65	10,35	10,75
11	11,65	10,35	
12	11,7	10,35	
13	11,7	10,35	
14	11,75	10,35	
15	11,75	10,35	10,8
16	11,85	10,35	
17	11,9	10,35	
18	12,0	10,35	
19	12,0	10,35	
20	12,05	10,35	
21	12,1	10,35	
22	12,1	10,35	
23	12,15	10,35	
24	12,2	10,4	
25	12,25	10,4	10,9

Zeit.	b.	a.	Z.-T.
Nach 26 m.	12,25	10,4	
27	12,25	10,4	
28	12,3	10,4	
29	12,3	10,4	
30	12,35	10,4	10,9
31	12,35	10,4	
32	12,4	10,4	
33	12,4	10,4	
34	12,45	10,4	
35	12,45	10,4	10,9
36	12,5	10,4	
37	12,5	10,4	
38	12,55	10,4	
39	12,55	10,4	
40	12,55	10,4	10,9
41	12,6	10,4	
42	12,6	10,4	
43	12,65	10,4	
44	12,65	10,4	
45	12,65	10,4	
46	12,7	10,4	
bis 48	12,7	10,4	
49	12,8	10,45	
50	12,85	10,45	10,9
bis 54	12,85	10,45	
55	12,9	10,45	10,9
56	12,95	10,45	
57	12,95	10,45	
58	13,0	10,45	
59	13,0	10,45	
1 h.	13,0	10,45	10,95
1	13,1	10,5	
2	13,1	10,5	
3	13,15	10,5	
4	13,15	10,5	
5	13,15	10,5	10,95
6	13,15	10,5	
7	13,2	10,5	
bis 12	13,2	10,5	10,95
13	13,25	10,55	
bis 20	13,25	10,55	10,95
21	13,3	10,6	

Dieselbe Differenz bleibt bis zum Ende der 3ten Stunde.

Die Rectum-Temperatur beträgt nach dem Versuche 39,25.

Berechnung.

$V_{bt} = 9482040$

$b = 709,9$

$t = 11,9$

$\alpha = 0,00365$

$S = 433,05$

$s = 0,2377$

$N = 180$

$\frac{S}{N} = 2,408$

$$V_{no} = V_{bt} \frac{b}{760\ (1 + \alpha t)} = 8439015 \text{ Cc.}$$

Ge von 8439015 = 10911,64 grmm.

$$\text{Ge} \cdot s \cdot \frac{S}{N} = 10911{,}64 \times 0{,}2377 \times 2{,}408 = 6245{,}6 \text{ Cal.}$$

Versuch XXIX. Curve No. 28 u. 29.

Meerschweinchen
in Zimmer-Temperatur.

Einem andern Meerschweinchen, welches während 10 m. eine constante Temperatur im Rectum von 39,4 zeigte, wurde gleichzeitig von demselben Eiter eine Injection von 1 Ccm. subcutan gemacht.

Zeit.	Rectum-Temp.	Bemerkungen.
Nach 5 m.	38,95	
10	38,9	
15	38,9	
20	38,95	
25	38,4	
30	38,4	Zittern.
35	38,4	
40	38,45	
45	38,3	
50	38,0	Zittern.
55	37,9	
1 h.	37,8	
5	37,6	Zittern.
10	37,6	
15	37,45	
20	37,5	
25	37,6	
30	37,5	
35	37,3	Zittern.
40	37,4	
45	37,2	
50	37,0	
55	36,8	Zittern.
2 h.	36,9	
5	36,8	
10	36,9	
15	36,8	
20	36,6	
25	36,4	
30	36,5	
35	36,3	Zittern.
40	36,2	
45	36,1	

Meerschweinchen
in dem Calorimeter.

Das Meerschweinchen von Vers. 28 bekam um 1 h. 55 m. Nachmittags bei constanter Rectumtemperatur von 39,6 eine Injection von 1 Ccm. Eiter, welcher starke Ozon-Reaction zeigte, um 2 h. wurde dasselbe ins Calorimeter gebracht.

Zeit.	b. 40,5	a. 10,5	Z.-T. 10,8
Nach 1 m.	11,0	10,6	
2	11,2	10,6	
3	11,5	10,6	
4	11,7	10,6	
5	11,8	10,6	10,8
6	11,95	10,6	
7	12,05	10,6	
8	12,1	10,6	
9	12,25	10,65	
10	12,3	10,65	10,8
11	12,35	10,65	
12	12,35	10,65	
13	12,45	10,65	
14	12,55	10,65	
15	12,6	10,65	10,8
16	12,65	10,65	
17	12,65	10,65	
18	12,7	10,65	
19	12,75	10,65	
20	12,85	10,65	10,8
21	12,85	10,65	
22	12,85	10,65	
23	12,85	10,65	
24	12,95	10,65	
25	12,95	10.65	10,8
26	12,95	10,65	
27	13,0	10,7	
28	13,05	10,7	
29	13,05	10,7	
30	13,1	10,7	10,9
31	13,2	10,7	
32	13,25	10,7	
33	13,3	10,7	
bis 38	13,3	10,7	

Zeit.	Rectum-Temp.	Bemerkungen.
50	36,1	
55	36,2	
3 h.	36,0	

In diesem Versuche habe ich zum ersten Mal das Zittern des Thieres bei Abfall der Temperatur beobachtet.

Zeit.	b.	a.	Z.-T.
39	13,4	10,7	
bis 41	13,4	10,7	10,9
42	13,45	10,7	
43	13,45	10.7	
44	13,5	10,7	
45	13,6	10,7	10,95
bis 50	13,6	10,7	10,95
51	13,7	10,7	
bis 54	13,7	10,7	
55	13,8	10,75	10,95
56	13,8	10,75	
57	13,8	10,75	
58	13,9	10,75	
59	13,9	10,75	
1 h.	14,0	10,75	10,9
1	14,0	10,75	
2	14,05	10,75	
3	14,05	10,75	
4	14,1	10,8	
bis 10	14,1	10,8	10,9
11	14,15	10,8	
bis 15	14,15	10,8	10,9
16	14,2	10,8	
17	14,2	10,8	
18	14,25	10,85	
19	14,25	10,85	
20	14,25	10,85	10,95
bis 30	14,25	10,85	10,95
31	14,3	10,85	
32	14,3	10,85	
33	14,35	10,85	
bis 35	14,35	10,85	
bis 37	14,35	10,85	
38	14,4	10,85	
39	14,45	10,85	11,0
bis 50	14,45	10,85	11,0
51	14,4	10,9	
bis 2 h. 10	14,4	10,9	11,05
11	14,4	10,9	
12	14,4	10,9	
13	14,4	10,9	
14	14,35	10,9	11,05
bis 18	14,35	10,9	
19	14,4	10,9	11,05
bis 27	14,4	10,9	
28	14,3	10,9	11,1
bis 33	14,3	10,9	
34	14,4	10,9	
bis 40	14,4	10,9	
41	14,55	10,95	11,1
bis 3 h.	14,55	10,95	11,1

Die Rectumtemperatur 36,4, also eine Erniedrigung um 3,2°.

Berechnung.

$V_{bt} = 9482040$ $\quad S = 557{,}6$

$b = 714{,}5$ $\quad s = 0{,}2377$

$t = 12{,}7$ $\quad N = 180$

$\alpha = 0{,}00365$ $\quad \frac{S}{N} = 3{,}09.$

$$V_{no} = V_{bt} \frac{b}{760\ (1 + \alpha t)} = 8439015$$

Ge von 843915 = 10911,64.

$$Ge \,.\, s \,.\, \frac{S}{N} = 10911{,}64 \times 0{,}2377 \times 3{,}09 = 8014{,}5 \text{ Cal.}$$

Versuch XXX. Curve No. 30.

Am 9. Februar wurde demselben Meerschweinchen eine Injection von 1 grmm. Amylum mit 5 Ccm. Wasser gemacht, bei 10 m. constant bleibender Rectum-Temperatur 38,8. —

Zeit.	b. 10,6.	a. 10,6.	Z.-T. 10,7.
Nach 1 m.	11,0		
2	11,2	10,7	
3	11,3	10,7	
4	11,5	10,7	
5	11,6	10,7	10,75
6	11,7	10,7	
7	11,75	10,7	
8	11,8	10,7	
9	11,95	10,7	
10	12,1	10,7	10,8
11	12,1	10,7	
12	12,1	10,7	
13	12,1	10,7	
14	12,2	10,7	
15	12,25	10,7	
16	12,3	10,7	10,8
17	12,4	10,7	
18	12,45	10,7	
19	12,5	10,7	
20	12,5	10,7	
21	12,5	10,7	10,8
22	12,55	10,7	
23	12,6	10,7	
24	12,65	10,7	
25	12,7	10,7	
26	12,7	10,7	10,8
27	12,65	10,7	
28	12,7	10,7	
29	12,75	10,7	10,8
bis 37	12,75	10,7	

Wir können demnach die bei der Eiterinjection stattfindende Zunahme der Wärmeproduction als eine fermentative Wirkung, die gesteigerte Wärmeabgabe als eine Folge der Reizung des vasomotorischen Centrums in der Medulla oblongata betrachten.

Weitere Versuche erst müssen lehren, ob die erstere Wirkung auch nach dem Ausschluss jenes Centralapparats sich nachweisen lässt.

Herrn Prof. *Klebs*, welcher mir freundlichst mit Rath und That während meiner Versuche zur Seite stand, wie auch den HH. Prof. *Naunyn* und *Lücke* für bereitwilligste Darreichung des Materials aus ihren reichhaltigen Bibliotheken, spreche ich hiemit meinen innigsten Dank aus.